



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

***PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
INSTITUCIONAL PARA LAS
DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO***

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES
Que para obtener el título de
INGENIERA EN COMPUTACIÓN

P R E S E N T A

NANCY VICTORIA MUÑOZ GONZÁLEZ

ASESOR DE INFORME

ING. CRUZ SERGIO AGUILAR DÍAZ



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2017

CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS	4
AGRADECIMIENTOS	5
INTRODUCCIÓN.....	6
CAPÍTULO 1.- DEPENDENCIAS PARTICIPANTES EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE SISTEMATIZACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO INSTITUCIONAL.	9
SECRETARÍA ADMINISTRATIVA DE LA UNAM	9
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN	11
DIRECCIÓN GENERAL DE PROVEEDURÍA	12
DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS.....	12
DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS MÉDICOS.....	12
DIRECCIÓN GENERAL DE PERSONAL.....	12
ORGANIGRAMA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PERSONAL	13
CAPÍTULO 2.- ACTIVIDADES.....	22
PARTICIPACIÓN PROFESIONAL	23
CAPÍTULO 3.- PROYECTO.....	25
3.1 ANTECEDENTES	25
3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	28
3.3 OBJETIVO.....	28
3.3.1 OBJETIVO GENERAL	29
3.3.2 OBJETIVO PARTICULAR.....	29
3.4 ALCANCE.....	30
3.5 REQUERIMIENTOS.....	30
CAPÍTULO 4.- DESARROLLO.....	32
4.1 REINGENIERÍA	32
4.2 ANÁLISIS.....	33
4.3 DISEÑO	38
4.4 FUENTES DE DATOS.....	39
4.5 IMPLEMENTACIÓN	40
CAPÍTULO 5.- CONCLUSIONES.....	48
GLOSARIO.....	49
BIBLIOGRAFÍA.....	52

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS.....	52
APÉNDICE A.....	53
Definición de Base de Datos.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organización de la UNAM (Resumen).....	9
Figura 2.Organización Central de la UNAM (Resumen).....	10
Figura 3.Secretaría Administrativa de la UNAM. Elaboración propia.	11
Figura 4. Organigrama de la Dirección General de Personal.	13
Figura 5. Proceso de generación y entrega de oficio con el monto asignado.	26
Figura 6. Elaboración de cotizaciones de proveedores de constructoras.....	27
Figura 7. Envío de los documentos evidencia.	27
Figura 8. Etapas realizadas para el desarrollo del proyecto.	32
Figura 9. Documento en Excel que especifica la obra de mantenimiento.	35
Figura 10. Formatos de SA.....	42
Figura 11. Edición de formatos de SA.....	42
Figura 12. Página principal del Programa de Mantenimiento Institucional que visualizan las dependencias.....	43
Figura 13. Asignación de recursos.....	44
Figura 14. Asignación múltiple.	44
Figura 15.Visualización de la Asignación de Recursos.	44
Figura 16. Asignación de códigos programáticos.....	45
Figura 17. Anexo de cotización.....	46
Figura 18.Acuse de códigos programáticos.....	46
Figura 19. Distribución de códigos programáticos.....	47
Figura 20.Anexo de informes finales.....	47

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por nunca dejarme sola en ningún momento de mi vida e iluminar mi camino, gracias por permitirme alcanzar mis metas.

Después a mis dos grandes pilares, mis dos grandes amores que con grandes esfuerzos me dieron todo, me enseñaron el valor del amor, el respeto por todo ser, que me han apoyado para llegar cada vez más alto y que me alientan a ir más lejos. No hubiera logrado nada sin no es por estos dos grandes motores de mi vida.

Ellos me regalaron tres hermanas que son los mejores seres humanos con los que siempre contaré, que aunque caiga ellas siempre estarán ahí apoyándome con mis cuñados y mis sobrinos.

A mi asesor de tesis el Ing. Aguilar, por apoyarme, tenerme paciencia, por dedicarse día a día conmigo para lograr mi trabajo escrito.

A la más bella universidad, mi alma mater, la Universidad Nacional Autónoma de México que en sus aulas alcáncense a descubrir el mundo más allá de mis expectativas, en especial a la Facultad de Ingeniería que me forjó para desarrollarme como profesionista.

Dicen que los últimos serán los primeros, mi mejor amigo, mi apoyo, mi compañero de vida, el que me enseñó que no solo la familia te puede llegar a amar con tanta su fuerza e intensidad, quien más si no el sol de mi vida, el amor hecho hombre, mi esposo, He descubierto lo que nunca sentí eres tu mi motor se me olvida lo que pueda estar mal si te veo sonreír sé que puedo seguir a donde voy.

Muchas Gracias.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), es un icono de la educación, investigación y cultura en México, y se encuentra regida por su Ley Orgánica¹, que en el capítulo primero establece: “la Universidad Nacional Autónoma de México tiene por fines impartir la educación superior y organizar la investigación científica, principalmente la de las condiciones y problemas nacionales, para formar profesionistas y técnicos útiles a la sociedad y llegar a expresar en sus modalidades más altas la cultura nacional, para ayudar a la integración del pueblo mexicano”. De este punto se intuye que la UNAM tiene el propósito primordial de servir al país y a la humanidad, mediante la formación de profesionistas, la realización de investigaciones y múltiples actividades culturales, todo mediante el apoyo de la administración universitaria representada en sus dependencias de servicios.

Para propósitos de establecer el alcance del presente informe de actividades es necesario establecer la infraestructura² con que cuenta la UNAM:

- Entidades de Educación superior.
 - 15 Facultades.
 - 5 Unidades multidisciplinarias.
 - 4 Escuelas.
- Escuelas y Colegios de Bachillerato.
 - 9 Planteles de la Escuela Nacional Preparatoria.
 - 5 Planteles del Colegio de Ciencias y Humanidades.
- Institutos y centros de investigación.
 - 32 Institutos.
 - 15 Centros.
 - 11 Programas universitarios.
- Dependencias de Difusión Cultural.
 - 26 Museos.
 - 18 Recintos históricos.
- Oficinas de presencia nacional e internacional.
 - Presencia en las 31 entidades federativas de México, EUA, Canadá, España, China, Costa Rica, Francia e Inglaterra.

¹ Fuente: Ley orgánica y estatuto general de la Universidad Nacional Autónoma de México, México : UNAM, 1966

² Fuente: Portal de estadística universitaria: <http://www.estadistica.unam.mx/numeralia/> consultado el 1ro. de julio de 2015

- Seis campus y 17 escuelas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.
- Seis polos de desarrollo regional en Michoacán, Querétaro, Morelos, Baja California, Yucatán y Guanajuato.
- Dependencias administrativas distribuidas en siete rubros: de regulación institucional, de servicios administrativos, de servicios jurídicos, del patronato universitario, de la gestión institucional, de servicios sociales y de conservación y mantenimiento.

En cuanto a espacios físicos la UNAM cuenta con un total de 2'748,907 m² de área construida en 2,157 Edificios, 4,272 Aulas, 3,865 cubículos, 2,780 laboratorios y 134 bibliotecas, constituido por un campus central de Ciudad Universitaria y varios campus e instalaciones distribuidas a lo largo y ancho del territorio nacional e internacional. Respecto al campus central de Ciudad Universitaria el 18 de julio de 2005 fue declarado como monumento artístico de la nación y en junio de 2007 fue inscrito en la lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO.

El mantenimiento y conservación de las instalaciones universitarias, incluyendo aquellas que son patrimonio mundial revisten una importancia relevante para la administración universitaria, por lo que se han realizado varios acuerdos y emisiones de circulares institucionales para cumplir con el fin señalado.

En el caso de la conservación del campus de Ciudad Universitaria se puede mencionar el “Acuerdo por el que se crea el Comité de Preservación y Desarrollo de Ciudad Universitaria” publicado por Gaceta UNAM el 17 de septiembre de 2007 el cuál menciona entre otros objetivos los siguientes:

- Establecer directrices generales para la preservación, mantenimiento y desarrollo del campus central de Ciudad Universitaria.
- Regular las acciones de administración, supervisión, asesoría, coordinación, vigilancia y seguimiento de actividades que se lleven a cabo en el campus de Ciudad Universitaria.

Este acuerdo fue ampliado con un nuevo acuerdo³ que creó el Subcomité de Preservación que junto con el comité adquirió entre otras, la siguiente función: establecer directrices generales para la preservación, desarrollo y mantenimiento del patrimonio inmobiliario de la UNAM.

Respecto a las instalaciones universitarias donde se forja a los profesionistas -que a lo largo de su educación desarrollan habilidades humanas, competencias profesionales y aptitudes físicas-, se presenta la ventaja de que la conservación y el mantenimiento preventivo puede realizarse cuando se presentan los periodos inter-semestrales, cuando las aulas y espacios universitarios se encuentran con un mínimo de utilización. Estas actividades se regulan por la Secretaría Administrativa

³ Acuerdo por el que se crea el comité de preservación, desarrollo y mantenimiento del patrimonio inmobiliario de la UNAM y el Subcomité correspondiente del Campus Central de Ciudad Universitaria. Gaceta UNAM. 12 enero de 2009.

de la UNAM, que desde 2010 emite circulares para la operación del “Programa de Mantenimiento Institucional en periodos de Verano e Invierno” y que desde el 2013 se sistematizó la administración del programa por medio de la utilización de la infraestructura tecnológica con que cuenta la UNAM, tema del que trata el presente informe. Es de relevancia mencionar que la sistematización permitió optimizar los procesos y la administración del programa en cuestión, autorización de los trabajos con la Firma Electrónica Avanzada de la UNAM y la obtención de reporte de actividades, todo a través de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC); lo cual cumple con el plan de trabajo que estableció el entonces Rector, Dr. José Narro Robles (2011), mencionado en las líneas rectoras 11 y 12.

Línea rectora 11.

Modernizar y simplificar el quehacer universitario y analizar la viabilidad de contar con una nueva organización que asegure una descentralización efectiva de los programas y los procesos universitarios. Dicha organización deberá garantizar que la administración se pone al servicio de la tarea académica, y que existe la transparencia y la rendición de cuentas en todos los niveles y sectores de la UNAM.

- Continuar con la simplificación de trámites y procesos administrativos, mejorar el acceso a los servicios en todos los ámbitos de la Institución y disminuir los plazos en los que se realizan, con la utilización de los recursos tecnológicos disponibles. Se hará énfasis en los trámites que deben realizar los alumnos.
- Ampliar la capacitación del personal administrativo e incorporar modelos de organización pertinentes y nuevas tecnologías para agilizar la toma de decisiones.
- Diseñar un programa piloto de firma electrónica y administración sin papel y a distancia.

Línea rectora 12.

Mejorar las condiciones de trabajo, seguridad y bienestar de la comunidad universitaria.

- Consolidar el programa de mantenimiento que se realiza en julio y diciembre.

CAPÍTULO 1.- DEPENDENCIAS PARTICIPANTES EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE SISTEMATIZACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO INSTITUCIONAL.

La sistematización propuesta se implementó dentro de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) a través de la Secretaría Administrativa de la UNAM, que es su órgano central de apoyo administrativo. El desarrollo del proyecto corrió a cargo de la Dirección de Sistemas de la Dirección General de Personal (DGPE).

A continuación se hará un resumen de la estructura orgánica de la institución (con la conformación de la Secretaría Administrativa de la UNAM), el Organigrama de la DGPE y el papel que tiene la Dirección de Sistemas en esta última.

SECRETARÍA ADMINISTRATIVA DE LA UNAM

La UNAM está compuesta principalmente por el Consejo Universitario, la Junta de Gobierno, el Rector, el Patronato Universitario, los Directores Académicos, la Administración Central y las Coordinaciones de Humanidades, de la Investigación Científica y la Coordinación de difusión cultural, figura 1.

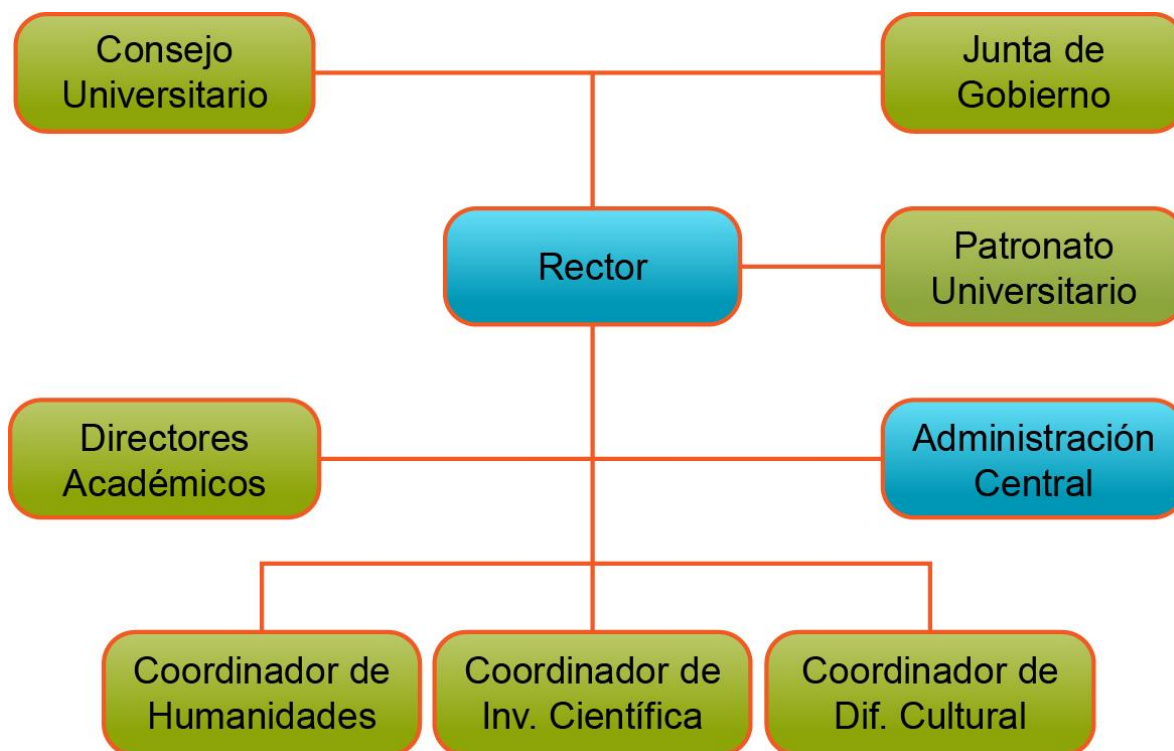


Figura 1. Organización de la UNAM (Resumen). Fuente: <http://www.unam.mx/acercaunam/es/organizacion/index.html> (fecha de consulta 02 julio de 2015).

La Administración Central, figura 2, está conformada por la Secretaría General, la Secretaría de Desarrollo Institucional, la Secretaría de Servicios a la Comunidad, la Oficina del Abogado General, la Coordinación de Planeación, Presupuestación y Evaluación, la Coordinación de Humanidades, la Coordinación de la Investigación Científica, la Coordinación de Difusión Cultural, la Coordinación de Innovación y Desarrollo, Dirección General de Comunicación Social y la Secretaría Administrativa de la UNAM, esta última de interés para el presente informe.

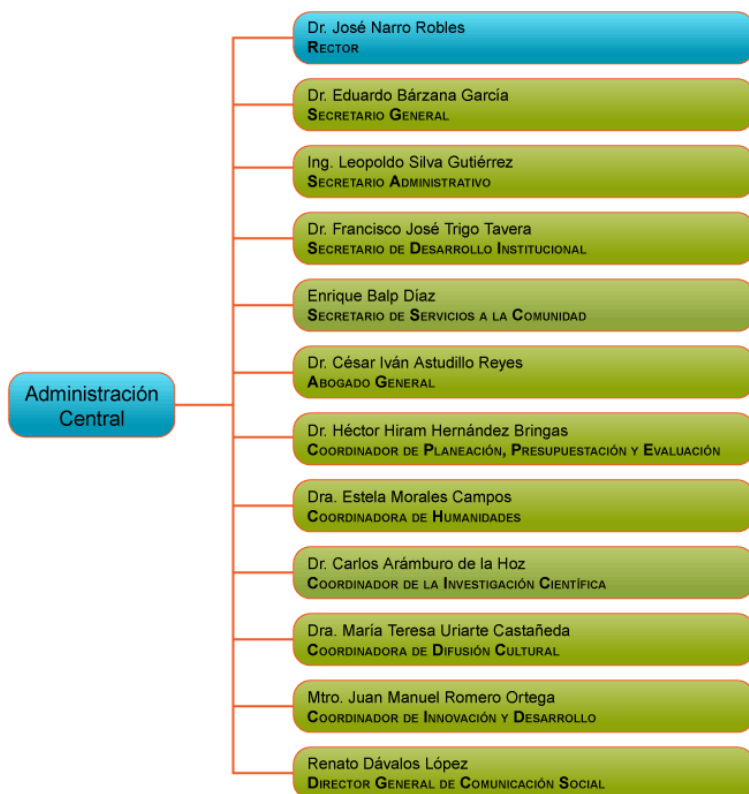


Figura 2. Organización Central de la UNAM (Resumen). Elaboración propia. Fuente: <http://www.unam.mx/acercaunam/es/administracion/index.html> (fecha de consulta 02 julio de 2015).

La Secretaría Administrativa (SA) ,figura 3, es un órgano central de apoyo a la Rectoría cuyos propósitos⁴ son: establecer y operar el sistema administrativo, colaborar con el Patronato Universitario y las entidades de gestión, determinar lineamientos y políticas administrativas, impulsar los proyectos de modernización y simplificación administrativa, fomentar el ahorro de recursos en los procesos, particularmente en el uso de papel, coordinar las actividades de las dependencias del subsistema y llevar a cabo las funciones que le confiera la Rectoría y los órganos colegiados.

⁴ Fuente: <http://www.sa.unam.mx/sa/objetivo.jsp> Fecha de Consulta: 1 de julio de 2015.

Para el cumplimiento adecuado de sus funciones, la SA, queda conformada por las dependencias siguientes:

- Dirección General de Obras y Conservación
- Dirección General de Personal
- Dirección General de Proveduría
- Dirección General de Servicios Administrativos
- Dirección General de Servicios Médicos



Figura 3. Secretaría Administrativa de la UNAM. Elaboración propia. Fuente: <http://www.sa.unam.mx/sa/estructura.jsp> (fecha de consulta 02 julio de 2015).

A continuación se detallan brevemente las funciones de cada dependencia universitaria que conforma la SA de la UNAM.

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN

Es una dependencia administrativa⁵ y de servicio, cuyo objetivo fundamental es coadyuvar en el cumplimiento de los fines sustantivos de la Universidad Nacional Autónoma de México, mediante la planeación, proyecto y construcción de las obras de ampliación requeridas; así como la conservación, rehabilitación y mantenimiento de las edificaciones, espacios abiertos, equipos e instalaciones electromecánicas existentes que forman parte del patrimonio inmobiliario institucional.

⁵ Fuente: <http://www.obras.unam.mx/Pagina/index.php> Fecha de Consulta: 1 de julio de 2015.

DIRECCIÓN GENERAL DE PROVEEDURÍA

Dependencia encargada de establecer⁶ las políticas de diagnóstico y planeación para lograr el suministro oportuno de los recursos materiales, insumos, bienes y servicios necesarios, así como la prestación del servicio de imprenta a las entidades académicas y dependencias universitarias, en las mejores condiciones de calidad, cantidad y precio, para el cumplimiento de los programas universitarios.

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

Dependencia que tiene como misión⁷: coordinar, apoyar a la SA en las acciones conjuntas en materia de servicios institucionales, también la planeación y evaluación institucional. Al igual que funge como un enlace entre la SA y las Secretarías y Unidades Administrativas de las Dependencias Universitarias. Controla y administra los contratos de arrendamiento de inmuebles, así como las adquisiciones de boletos de avión realizadas por las entidades académicas y dependencias Universitarias. Coordina el aseguramiento del Sistema de Gestión de la Calidad en la UNAM y Administra el Sistema de la Tienda UNAM.

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS MÉDICOS

Contribuye⁸ a la formación integral de la comunidad estudiantil universitaria, mediante un Modelo de Atención Integral de la Salud con óptima calidad, orientado al fomento de la salud, a la identificación y prevención de riesgos, tanto del individuo como del entorno, al saneamiento del ambiente, y la atención inicial de enfermedades de alta prevalencia, con enfoque hacia la promoción de la cultura del autocuidado de la salud.

DIRECCIÓN GENERAL DE PERSONAL

La Dirección General de Personal (DGPe)⁹ es una dependencia de la administración central de la UNAM, cumple con tareas normativas y de servicios, que atiende los asuntos del personal y cuyo objetivo es contribuir al cumplimiento de la gestión universitaria. La DGPe depende de la SA de la UNAM y se organiza en tres

⁶ Fuente: <http://www.proveeduria.unam.mx/app.dgpr/identidad/> Fecha de Consulta: 1 de julio de 2015

⁷ Fuente: <http://www.dgsa.unam.mx/acerca-de-dgsa> Fecha de Consulta: 1 de julio de 2015

⁸ Fuente: <http://www.dgsm.unam.mx/> Fecha de Consulta: 1 de julio de 2015

⁹ Fuente: <http://www.personal.unam.mx/dgpe/menuArriba/acercaDeDgpe.jsp?dato=acercaDe> Fecha de Consulta: 1 de julio de 2015

Direcciones: Dirección de Administración Personal, Dirección de Relaciones Laborales y Dirección de Sistemas, esta última encargada de la implementación y apoyo de Sistemas Informáticos a nivel Institucional de la Secretaría Administrativa de la UNAM, no solo en el papel de Sistemas de Recursos Humanos sino en ocasiones a nivel de la administración central.

ORGANIGRAMA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PERSONAL

La Dirección de Sistemas (DISI) pertenece a la Dirección General de Personal (DGPE) que como se estableció anteriormente forma parte de la Secretaría Administrativa de la UNAM. En la Figura 4 se muestra el Organigrama de la DGPE.

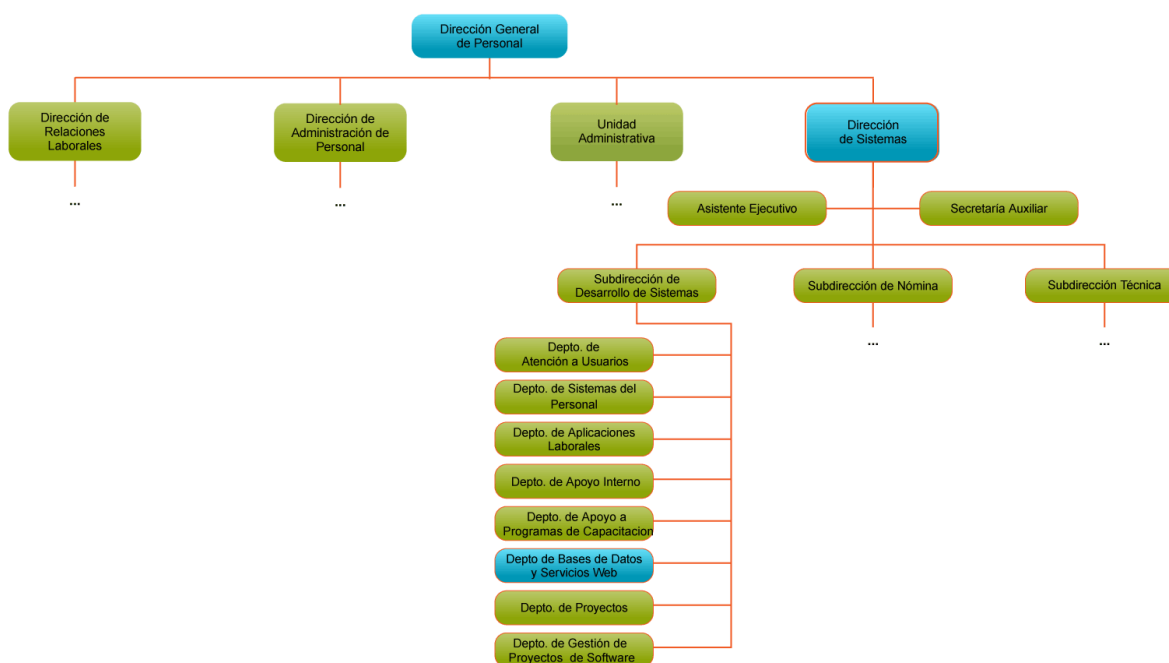


Figura 4. Organigrama de la Dirección General de Personal. Fuente: <http://www.personal.unam.mx/dgpe/flash/organigramadgp.jsp> (fecha de consulta 02 julio de 2015).

UBICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE SISTEMAS EN LA DGPE

La DGPE organiza en tres Direcciones¹⁰:

- Dirección de Administración Personal
- Dirección de Relaciones Laborales
- Dirección de Sistemas

¹⁰ Fuente: <http://www.personal.unam.mx/dgpe/> Fecha de Consulta: 1 de julio de 2015

Dirección de Administración Personal. Su objetivo es dirigir, coordinar y vigilar que las estructuras que conforman la Dirección se realicen con atención, calidad y oportunidad, la gestión de trámites y servicios de manera presencial y en línea; así como la capacitación del personal universitario basada en diagnósticos de necesidades, conforme a la normatividad vigente, propiciando así un clima laboral que favorezca el cumplimiento de las funciones sustantivas de la UNAM.

Dirección de Relaciones Laborales. La Dirección de Relaciones tiene como misión: propiciar y atender las relaciones laborales mediante el cumplimiento de los compromisos asumidos en los Contratos Colectivos de Trabajo, tanto del personal académico como del administrativo, mantener la observancia en la legislación laboral aplicable, procurar las mejores condiciones de trabajo con el propósito de contribuir al logro de los fines sustantivos de la Institución.

Dirección de Sistemas. La Dirección de Sistemas (DISI) es un área de apoyo a las áreas sustantivas de la Dirección General de Personal, con funciones de desarrollo e implementación de sistemas para el cumplimiento de los compromisos de la dependencia, atender y realizar el proceso de cómputo de la nómina institucional, proporcionar el soporte técnico, atender los requerimientos de información y administrar los recursos de cómputo.

Dicha Dirección alberga a tres Subdirecciones: la Subdirección de Desarrollo, la Subdirección de Nómina y la Subdirección Técnica, con funciones de desarrollo e implementación de sistemas para el cumplimiento de los compromisos de la dependencia, atender y realizar el proceso de cómputo de la nómina institucional, proporcionar el soporte técnico, atender los requerimientos de información y administrar los recursos de cómputo

SUBDIRECCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE SISTEMAS QUE DESARROLLA EL PROYECTO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO INSTITUCIONAL

El departamento encargado del desarrollo de la Automatización del Programa de Mantenimiento Institucional pertenece a la Subdirección de Desarrollo que tiene el objetivo de definir, desarrollar e implementar los sistemas de cómputo de acuerdo con los requerimientos de la dependencia, mantener en funcionamiento las aplicaciones y asesorar para su operación, así como, administrar las bases de datos del personal de la UNAM y atender solicitudes de información.

En esta subdirección se encuentran diferentes departamentos:

- Departamento de Atención a Usuarios
- Departamento de Sistemas del Personal
- Departamentos de Aplicaciones Laborables
- Departamento de Apoyo Interno
- Departamento de Apoyo a Programas de Capacitación
- Departamento de Base de Datos y Servicios Web
- Departamento de Proyectos
- Departamento de Gestión de Proyectos de Software

DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN A USUARIOS

Planear y realizar análisis de procedimientos y modelado de sistemas, conforme a los requerimientos de los usuarios, apoyar los procesos de diseño e implantación, ofrecer capacitación y asesoría en la operación y funcionamiento de los sistemas de cómputo y atender la emisión de certificados digitales de firma electrónica de funcionarios universitarios.

Entre sus funciones se encuentran:

- Establecer los programas de atención, asesoría y actualización operativa.
- Atender al personal de las áreas internas y de las entidades y dependencias universitarias, respecto a los sistemas y su operación.
- Llevar a cabo entrevistas y realizar análisis y documentación de procedimientos.
- Proponer y realizar el modelado de sistemas, así como determinar los procesos y aplicaciones a desarrollar.
- Dar seguimiento al desarrollo, realizar pruebas y auxiliar en la implantación.
- Verificar el funcionamiento y resultados de los sistemas en producción.
- Elaborar instructivos y apoyar en la elaboración de la documentación técnica de los sistemas.
- Preparar e impartir cursos de capacitación a los usuarios para el uso y aprovechamiento de los sistemas.

- Proporcionar el apoyo y la asesoría operativa, utilizando diferentes medios de comunicación.
- Colaborar en la definición de las bases técnicas de desarrollo y de seguridad.
- Atender los compromisos de la Dirección de Sistemas como agente certificador, en la revocación y emisión de certificados digitales de firma electrónica.
- En coordinación con los otros departamentos, dar seguimiento a los planes de desarrollo y elaborar los informes de trabajo.

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DEL PERSONAL

Planear y desarrollar los sistemas de cómputo que respondan a las necesidades operativas y de información sobre los diversos trámites y servicios que se ofrecen al personal de la UNAM, así como de aplicación en las áreas administrativas de las entidades y dependencias universitarias.

Entre sus funciones se encuentran:

- Definir los planes de desarrollo del área de su competencia.
- Verificar normas y procedimientos de movimientos, incidencias y prestaciones, así como trámites y servicios al personal.
- Atender y apoyar los procesos de los programas de jubilación/Pensión del Personal
- Formalizar el alcance de los sistemas con el personal de las áreas operativas y de servicio.
- Determinar los sistemas y los planes de trabajo.
- Establecer los requerimientos de cómputo para los sistemas a desarrollar.
- Realizar análisis, diseño, programación, pruebas e implementación de sistemas para los trámites y servicios al personal, de operación en las entidades y dependencias universitarias y de las áreas responsables de atender los compromisos en la dependencia.
- Llevar a cabo los procesos de adecuación y mantenimiento para mejor funcionamiento de las aplicaciones de cómputo.
- Elaborar la documentación técnica y operativa de los sistemas.
- Auxiliar en los procesos operativos y de servicio.
- Impulsar un desarrollo integral de los sistemas.
- Explorar nuevas herramientas de cómputo y software de desarrollo.

- Establecer y actualizar las bases técnicas de desarrollo y de seguridad.
- Elaborar los informes de trabajo.

DEPARTAMENTO DE APLICACIONES LABORALES

Establecer y desarrollar las aplicaciones de cómputo que respondan a los requerimientos de información para los asuntos laborales y contractuales en la UNAM.

Entre sus funciones se encuentran:

- Definir los planes de desarrollo del área de su competencia.
- Verificar normas y procedimientos de asuntos laborales y contractuales.
- Formalizar el alcance de los sistemas con el personal de las áreas usuarias.
- Determinar los sistemas y los planes de trabajo.
- Establecer los requerimientos de cómputo para los sistemas a desarrollar.
- Realizar análisis, diseño, programación, pruebas e implementación de sistemas de atención a los asuntos laborales y contractuales.
- Llevar a cabo los procesos de adecuación y mantenimiento para mejor funcionamiento de las aplicaciones de cómputo.
- Elaborar la documentación técnica y operativa de los sistemas.
- Auxiliar a las áreas de asuntos laborales en los procesos.
- Explorar nuevas herramientas de cómputo y software de desarrollo.
- Establecer y actualizar las bases técnicas de desarrollo y de seguridad
- Elaborar los informes de trabajo.

DEPARTAMENTO DE APOYO INTERNO

Planear y desarrollar sistemas de cómputo que respondan a las necesidades operativas y de información para la gestión interna de la dependencia.

Entre sus funciones se encuentran:

- Definir los planes de desarrollo del área de su competencia.

- Analizar procedimientos de gestión y de trámites administrativos internos, así como de apoyo a los programas de desarrollo infantil.
- Proponer, diseñar y desarrollar los sistemas de cómputo.
- Formalizar los alcances de los sistemas.
- Adecuar y mantener en funcionamiento las aplicaciones de cómputo.
- Elaborar la documentación técnica y operativa de los sistemas.
- Auxiliar a las áreas de trabajo de la dependencia en los procesos.
- Explorar nuevas herramientas de cómputo y software de desarrollo.
- Establecer y actualizar las bases técnicas de desarrollo y de seguridad.
- Participar en los programas de superación técnica.
- Elaborar los informes de trabajo.

DEPARTAMENTO DE APOYO A PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN

Planear y desarrollar sistemas de cómputo que respondan a las necesidades operativas y de apoyo a los procesos de capacitación a responsabilidad de la dependencia.

Entre sus funciones se encuentran:

- Definir los planes de desarrollo del área de su competencia.
- Verificar normas y procedimientos de programas de capacitación al personal administrativo.
- Proponer, diseñar y desarrollar los sistemas de cómputo.
- Formalizar los alcances de los sistemas.
- Adecuar y mantener en funcionamiento las aplicaciones de cómputo.
- Elaborar la documentación técnica y operativa de los sistemas.
- Auxiliar a las áreas de trabajo de la dependencia en los procesos.
- Explorar nuevas herramientas de cómputo y software de desarrollo.
- Establecer y actualizar las bases técnicas de desarrollo y de seguridad.
- Participar en los programas de superación técnica.
- Elaborar los informes de trabajo.

DEPARTAMENTO DE BASES DE DATOS Y SERVICIOS WEB

Es el departamento encargado de definir, organizar y administrar las bases de datos institucionales del personal, diseñar y mantener el sitio web de la dependencia y desarrollar aplicaciones para ofrecer servicios a través de Internet. Es de relevancia para el presente informe, porque es el departamento que desarrolló el proyecto de Sistematización del Programa de Mantenimiento Institucional.

Entre sus funciones se encuentran:

- Analizar requerimientos y proponer modelos de bases de datos para los sistemas.
- Realizar los procesos de creación, inicialización y disponibilidad de las bases de datos.
- Establecer y aplicar las condiciones de seguridad e integridad de la información.
- Diseñar y mantener actualizado el sitio web de la dependencia.
- Definir y desarrollar aplicaciones para ofrecer los servicios por Internet.
- Verificar el funcionamiento de las aplicaciones y la disponibilidad de las bases de datos.
- Explorar nuevas herramientas de cómputo y software.
- Establecer y actualizar los aspectos técnicos en bases de datos, sitios web, servicios por la red y seguridad.

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

Planear, realizar y cumplir con los procesos de atención a los requerimientos de información y desarrollar las aplicaciones de cómputo de los proyectos especiales de la dependencia y de apoyo a otras dependencias de la UNAM.

Entre sus funciones se encuentran:

- Definir los planes de desarrollo del área de su competencia.
- Proponer proyectos para atender requerimientos de información.
- Definir y desarrollar aplicaciones de cómputo de acceso a la información.
- Diseñar y desarrollar el modelo de gestión de la información de la dependencia.

- Desarrollar aplicaciones de cómputo, conforme a los requerimientos de los procesos de afiliación, liquidación, elecciones electrónicas y presenciales, estadísticos y de seguros.
- Atender las solicitudes de padrones del personal para los eventos de elección en las entidades académicas y dependencias universitarias.
- Llevar a cabo los procesos de registro, seguimiento y actualización de los funcionarios universitarios con seguros institucionales y realizar la transferencia de información a las compañías de seguros, así como, solicitar las liquidaciones correspondientes a la Dirección General de Finanzas.
- Atender las solicitudes de información y elaborar los reportes estadísticos.
- Participar en el desarrollo del sistema de información del personal y de las bases de datos institucionales.
- Coordinar los proyectos e implementar los sistemas de gestión de identidades para el personal y para las aplicaciones de la Secretaría Administrativa y sus Direcciones Generales.
- Explorar nuevas herramientas de cómputo y software, particularmente para el sistema de información y la gestión de identidades.
- Actualizar los aspectos técnicos en las aplicaciones de cómputo.
- Elaborar los informes de trabajo.

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE

Planear, analizar, desarrollar, probar, implementar y mantener en funcionamiento los sistemas necesarios para cumplir las estrategias de uso de Tecnologías de Información y Comunicación en el Subsistema de la Secretaría Administrativa, con base a estándares de gestión de proyectos de software

Entre sus funciones se encuentran:

- Formalizar los proyectos de cómputo que cumplan los objetivos establecidos por la Secretaría Administrativa.
- Definir y llevar a cabo los planes de desarrollo del software necesario conforme a los proyectos previstos.
- Analizar procedimientos y estrategias en la gestión de servicios, gestión de información y de sistemas de control de gestión.

- Atender los requerimientos de firma electrónica en los procesos administrativos y de administración de usuarios para las aplicaciones de la Secretaría Administrativa y sus Direcciones Generales.
- Implementar herramientas de desarrollo de software que faciliten la generación de código.
- Establecer el diseño de los sistemas requeridos.
- Definir y gestionar los proyectos de software.
- Producir el software que responda a los requerimientos del proyecto.
- Aprovechar software desarrollado para diversos proyectos
- Mantener el control de versiones de los productos de software.
- Aplicar metodologías de desarrollo de software.
- Explorar las bases de datos de conocimiento.
- Impulsar un modelo de gestión de proyectos a nivel de la Subdirección
- Implementar y mantener las aplicaciones en funcionamiento.
- Elaborar los informes de su competencia.

CAPÍTULO 2.- ACTIVIDADES

En estos tres años, en la Dirección General de Personal en el departamento de Bases de Datos y Servicios WEB he realizado y apoyado en diversas actividades como son: la administración y creación de servicios web que se brinda a diversas dependencias y entidades universitarias que realizan sistemas en donde consultan dichos servicios; he participado en diversos proyectos específicamente en el diseño, programación y administración de las bases de datos.

También he realizado mantenimientos correctivos a diversos proyectos de la dependencia.

He brindado apoyo al personal académico y administrativo en la realización de sus declaraciones anuales y al brindarles información sobre su liquidez de crédito en la Feria de Cómputo y Útiles Escolares que se realiza anualmente, esto se hace vía web o físicamente en el stand de la dependencia; además se les brinda asesoría telefónica para el personal usuario de nuestros sistemas.

PARTICIPACIÓN PROFESIONAL

En la Dirección General de Personal, específicamente en la Subdirección de Sistemas, Departamento de Bases de Datos y Servicios Web, he desempeñado diversos proyectos, tanto en la administración, análisis y programación de bases de datos, así como en el mantenimiento de los sistemas desarrollados.

Actualmente estoy encargada de la creación, mantenimientos, preventivos o correctivos, y elaboración de servicios web. Ello involucra la creación de diversas estadísticas para vigilar el comportamiento de los servicios conforme a las dependencias a las cuales se les ha brindado información de los trabajadores por este medio.

Al igual me he encargado de realizar procesos para sistemas como Estímulos al Desempeño del Personal Administrativo de Confianza (EDPAC), para ayudar con la evaluación del desempeño del personal y con ello brindar alguna gratificación.

También he participado en la elaboración de proyectos que ayudan a automatizar algunos procedimientos, tal es el caso del apoyo brindado a Fundación UNAM para la administración, análisis y programación de bases de datos, y esporádicamente se le proporciona el mantenimiento a la aplicación con la finalidad de fortalecer dicho sistema.

Asimismo he estado involucrada en mantenimientos para la visualización de circulares en la página de personal, o en la actualización de componentes para la Oficina Virtual.

Igualmente he participado en los stands para el apoyo a la elaboración de las declaraciones anuales del personal de la UNAM, del mismo modo he estado colaborando en la Feria de Computo de Útiles Escolares que se realiza anualmente para ayudar al personal a conocer su suficiencia del crédito y brindando estadísticas del mismo, también he ayudado para el refrendo de credenciales de las dependencias o entidades universitarias.

En la dependencia también he colaborado con la SA en la creación de proyectos web como es el directorio, sitios web que es brindado al personal de la Secretaría Administrativa con la finalidad de que puedan contactar a un grupo selecto de personal de la Universidad, también en el Centro de Exposiciones y Convenciones de la UNAM, sitio web da a conocer el centro para el registro de eventos en el mismo, al igual la administración de los permisos para dichos sitios web por

persona. En estos proyectos he realizado el diseño, la administración y la programación de base de datos.

Al respecto “PROGRAMA DE MANTENIMIENTO INSTITUCIONAL” he diseñado, administrado y programado la base de datos de todo el proceso para su adaptación a la web.

3.1 ANTECEDENTES

El Programa de Mantenimiento Institucional (PMI) es programa que efectúa la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para brindarle mantenimiento preventivo o correctivo a distintas dependencias o entidades universitarias, este proceso se lleva a cabo dos veces al año los cuales corresponden a los dos periodos de vacaciones en los meses de julio y diciembre, regularmente, denominan “Periodo de Verano” y “Periodo de Invierno” respectivamente, ya que en éstos al no haber personal, se puede llevar a cabo dicho mantenimiento a las instalaciones.

PROCESO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO INSTITUCIONAL

Todo comienza en juntas para establecer los montos, partidas y números de referencias a donde se dirigirá el programa de mantenimiento al igual que estipulan las dependencias o entidades universitarias a las cuales se les brindará dicho programa, entre las dependencias que se ven involucradas en el proceso central.

Inmediatamente después de ponerse de acuerdo se crean oficios donde se especifican montos, partidas con conceptos y menciona el calendario para todo el proceso. La elaboración de dichos oficios se realizó primero pasando a un programa (Excel) toda la información antes mencionada y uno a uno fueron elaborados insertando manualmente cada dato, se realizan dos tipos de oficios:

- Los oficios generales (Plantilla): estos oficios entre sí son similares con la diferencia de a quien va dirigida, la cantidad y nombre de la dependencia.
- Los oficios especiales: En esta clase de oficios todo el texto es diferente ya que la mayoría, si no es que todos, son alcance a otro oficio previamente enviado a la dependencia.

Hace referencia a una circular publicada en la Gaceta de la UNAM emitida el día 20 de Febrero del 2012.

Después son enviados a las diferentes dependencias o entidades universitarias.

Cuando los oficios son recibidos por las dependencias o entidades universitarias, ya sean los personalizados o la plantilla, ellos revisan el monto y las partidas para establecer cómo se van a administrar dichos recursos y realizan el acuse de recibido dicho oficio y enviarlo por el mismo medio.

Nota:

Las ilustraciones mostradas a continuación son con la finalidad de demostración, no se utiliza ninguna tipo de lenguaje.

En la Figura 5 se puede ver cómo se lleva este proceso.

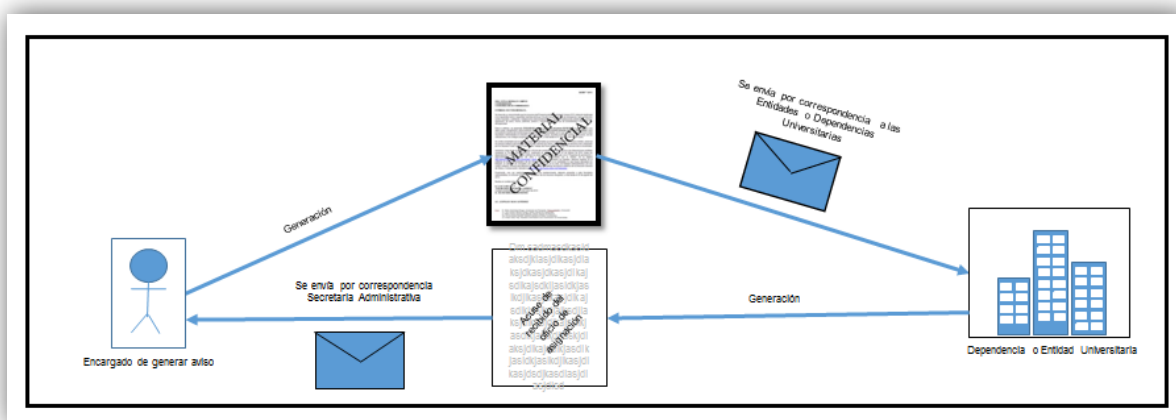


Figura 5. Proceso de generación y entrega de oficio con el monto asignado.

Como podemos observar el envío del oficio y del acuse lleva horas si la dependencia o entidad se encuentra en el campus CU o en campus aledaños, en cambio en campus foráneos la recepción del oficio tomaría más tiempo (haciendo referencia a campus en el interior de la República Mexicana ya que los campus que se encuentran en otros países no cuentan con el apoyo de este programa), si todo sale bien.

De inmediato se tendrán que cotizar los trabajos con diferentes constructoras, también deberán tomar en cuenta el personal que desempeñará dicho mantenimiento; si los recursos no son suficientes, la entidad o dependencia universitaria deberá cubrir la diferencia con recursos propios. Todo ello con la finalidad de obtener un documento donde especifique la cotización del mantenimiento el cual ayudará después para la evidencia y envío a Secretaría Administrativa.

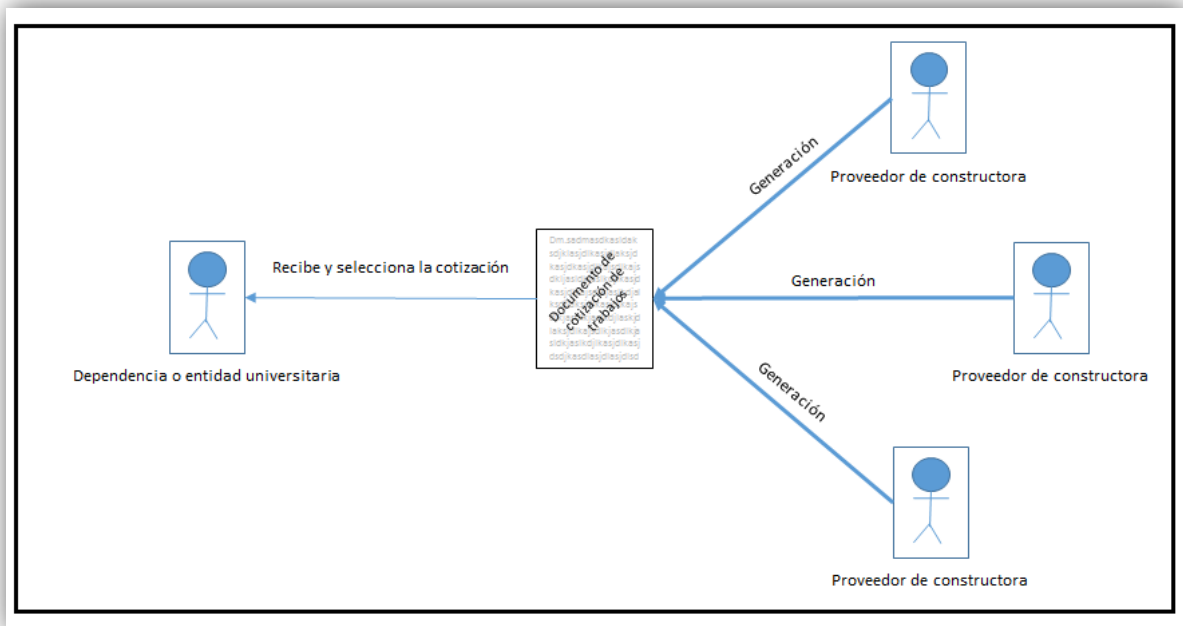


Figura 6. Elaboración de cotizaciones de proveedores de constructoras.

Después comienzan los trabajos de mantenimiento. A continuación se tendrá que enviar a la SA distintos documentos, los cuales son testimonios de los trabajos, entre los que se encuentran: el documento de cotización por parte de los proveedores, un documento con fotografías que sean parte de la evidencia de los cambios realizados en las instalaciones, y un oficio dirigido al Secretario Administrativo de la UNAM.

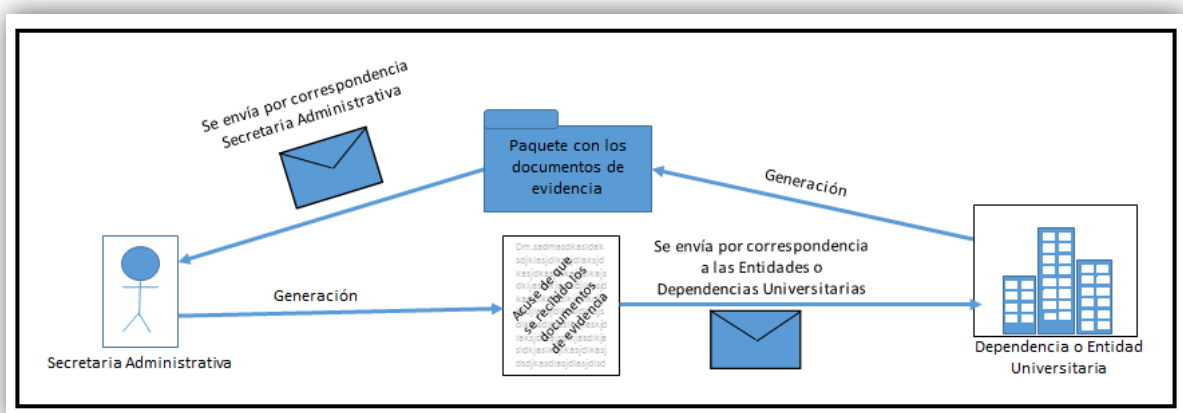


Figura 7. Envío de los documentos evidencia.

El proceso de envío de evidencias también lleva tiempo. Como podemos ver en la Figura 7.

El programa de mantenimiento, permite la conservación física de las instalaciones, como he mencionado con anterioridad, es necesario que dicho proceso se realice en tiempo y forma, porque se necesitan ciertas condiciones para la realización del mismo, ejemplo de ello es que no haya personal que no se dedique al mantenimiento en las áreas que se realizará dicha actividad.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La problemática fundamentalmente radicaba en la generación de los oficios y en el seguimiento del PMI, ya que desde la creación de los oficios existía una problemática de automatización porque éstos se elaboraban individualmente, después de su elaboración, que por lo regular se llevaba entre uno y dos días contemplando la noche, seguía el problema de la mensajería, este motivo desencadenaba una serie de eventos desde la pérdida de documentación, el hecho de no ubicar la dependencia, así como la recepción fuera de tiempo.

En cuestión del seguimiento tenían el problema de que la documentación no llegara en tiempo y forma, ya que al trasladarlo por medio de correo ordinario los tiempos de envío eran mayores, al igual que quizá no podían llevar correctamente el control de dichos eventos o poder supervisar cómo van concretamente todas las dependencias.

De igual forma al enviar toda la relación de documentos que se envían como resguardo y evidencia de todo el programa, se presentaba el mismo problema del envío de los oficios.

3.3 OBJETIVO

Se busca generar los oficios de asignación de forma automática y utilizando recursos TIC, para que a partir de este proceso todo el procedimiento de PMI se pueda administrar, controlar y manipular por este medio. Haciendo que se realice en tiempo y forma, eliminando el uso de papel para todo ese proceso, simplificando así el programa.

Este proceso se podrá realizar a través de saber los titulares de cada dependencia y entidades universitarias, que son proporcionados por medio de una base de datos de SA, a la cual se le tendrá que hacer reingeniería para la manipulación del PMI.

3.3.1 OBJETIVO GENERAL

Se apoyará a la SA con un proyecto que le permita administrar el programa de mantenimiento institucional, teniendo como usuarios a la Secretaría Administrativa, quien se encargará de la parte de la logística, así como las dependencias o entidades universitarias para el resguardo de la evidencia de todo el proceso del programa y la Dirección General de Obras y Conservación (DGOC) para que visualice los montos y pueda con ellos almacenar el presupuesto de cada dependencia.

3.3.2 OBJETIVO PARTICULAR

Se pretende concretar los siguientes objetivos particulares para dicho proyecto:

- Para el apartado de la administración
 - Se permitirá crear oficios para cada dependencia con la asignación presupuestaria correspondiente.
 - Se podrá elegir qué dependencias podrán visualizar sus oficios.
 - Se llevará a detalle el seguimiento en cada dependencia en las etapas del proceso.
 - Se notificará qué dependencias han finalizado con el proceso del programa de mantenimiento.
- Para el apartado del resguardo
 - Se permitirá verificar los oficios creados por la SA, donde se asignan los recursos monetarios para dicho programa.
 - Se almacenará la cotización aprobada para la realización del programa.
 - Se registrarán los números de referencias a donde se destinarán los recursos y el monto.
 - También se podrá autorizar por medio del sistema por el titular responsable de la dependencia o entidad universitaria.
 - Tendrá la facilidad de almacenar los documentos que justifican todo el trabajo del PMI.
- Para la visualización de la DGOC

- Se permitirá verificar los oficios creados por la SA.
- Se visualizará la administración de los números de referencias con sus respectivos montos.

Todo lo anterior se realiza en un lapso de cuatro o cinco meses para que el próximo periodo se realice a través del sistema.

3.4 ALCANCE

Se pretende crear la base de datos que soporte el procedimiento del PMI, tanto para las dependencias y entidades universitarias así como para el sistema que utilizará el personal administrativo que se relaciona con dicho programa de la SA, eliminando por completo el uso de papel y mensajería, mejorando los tiempos del proceso de cada etapa.

Partiremos de la base de datos proporcionada por la SA, para poder especificar todos los encargados del programa de cada dependencia o entidad universitaria.

NOTA: Los datos con los que se trabajó en este proyecto son ficticios por cuestión de privacidad, la documentación que sustenta dicho trabajo no se puede mostrar por políticas de la propia institución.

3.5 REQUERIMIENTOS

Como se necesita que la aplicación sea compatible con las computadoras de cada dependencia o entidad universitaria, y que los usuarios puedan acceder desde cualquier lugar, se llegó a la conclusión de que la mejor opción para desarrollar la aplicación es sobre una plataforma Web, ya que con un navegador conectado a internet, podrían tener acceso para llevar a cabo las etapas del programa. Por lo que los requerimientos que debemos de contemplar con son los siguientes:

- Servidor de aplicaciones.
- Servidor para base de datos.
- Entorno de desarrollo.
- Software para el modelado de la base de datos.
- Sistema Gestor de Base de datos.
- Programa administrador de base de datos.

La DISI ya cuenta con toda una estructura para la elaboración de proyectos como es la aplicación de un Gestor de identidad el cual permite identificar al personal que ingresa ya que cuenta con la información de todos los trabajadores de la Universidad. Este tiene entre sus alcances proteger a distintas instancias de servidores de aplicación los cuales albergan las aplicaciones.

El Gestor de identidad así como los servidores de aplicaciones son responsabilidad de otros departamentos distintos al mío, por lo que el servidor de aplicaciones que se ocupará será el mismo que la institución ha ocupado para el despliegue de los demás aplicativos.

Al igual que los servidores de Bases de Datos, que ya cuentan con su Sistema de Gestión de Bases de Datos, se encuentran administrados por otro departamento, por lo que solo es necesario pedirles una base de datos (Sin estructura y sin datos, solo el espacio) y que IPs accederán, ellos devolverán un usuario con el cual podemos administrar dicha Base de Datos en cuestión de creación, actualización y eliminación de componentes para la estructura de la Base.

El diseño de la Base de Datos se elaborará con un programa que permita el diseño de diagramas relacionales, el departamento ya cuenta con un software, que además de permitir diagramar permite almacenar cada versión de los diagramas en una base de datos, esto es por medio de una base de datos y la conexión a el programa que permite diagramar, esto es solo uso del departamento.

Para la manipulación de los datos almacenados en la Base de datos se requiere un programa administrador de Base de Datos, la DISI cuenta con el software para dichas tareas.

Dentro de DISI en específico en departamento de Bases de Datos y Servicios Web, se ocupa un IDE desde hace tiempo, el cual cuenta con compatibilidad con un sistema de control de versiones para tener un mejor control de los cambios realizados entre versiones de la aplicación.

CAPÍTULO 4.- DESARROLLO

Para el desarrollo de dicho proyecto se tuvieron que realizar las siguientes etapas:



Figura 8. Etapas realizadas para el desarrollo del proyecto.

Cada una de estas etapas se mencionará a continuación describiéndolas.

4.1 REINGENIERÍA

Mi tarea en este proyecto fue desarrollar la base de datos que nos ayudara a soportar todo el proceso.

Esta etapa es mencionada ya que existía una base de datos que la SA utilizaba para obtener su información que contenían los formatos, como un tipo directorio, pero necesitaba modificarse dicho esquema porque no se encuentra normalizado y una sola tabla contenía toda la información. Este esquema nos serviría para tener un fundamento para el PMI, pero el sistema iba a tardar un poco y una semana después de que nos entregaron la base de datos, iba a dar comienzo otro periodo del PMI.

Los datos que almacenaba el anterior esquema fueron actualizados ya que dicha información se hizo compatible con el modelo propuesto.

La primera etapa después de realizar la actualización, fue ayudar al departamento encargado de dicho programa a elaborar los oficios de ese periodo de forma manual por última vez, para los oficios creamos un documento en Excel con los datos ya actualizados y los trabajadores que se veían involucrados para cada oficio.

Esto se hizo con la finalidad de sincronizarlo con un documento en Word que contenía la plantilla del oficio en general. Para los personalizados lo tuvimos que

realizar manualmente, para todos esos oficios nos proporcionaron los montos que le otorgaron a cada dependencia o entidad universitaria.

Este proceso nos llevó dos días completos en total con un número de cinco personas corroborando los datos mostrados para cada oficio.

Ello nos sirvió para varias cosas, saber realmente como era el proceso y hacer adecuaciones para nuestras premisas de la base de datos ya que surgieron cosas que no habíamos contemplado y otra fue para que resguardáramos la información que se generó en ese periodo con la finalidad de ir almacenando los recursos monetarios que destinaron a cada dependencia o entidades universitarias.

Comenzamos a analizar cómo el proceso se llevaba a cabo para saber cómo mejorar su proceso (Las premisas a las que llegamos se plasman en la parte de análisis).

Gracias a las premisas y a la base de datos que en un inicio se tenía, se pudo observar las entidades con sus atributos qué tipo de datos le corresponderían y se estableció las llaves primarias de cada una de ellas, esto nos ayudó para obtener los catálogos, después comenzamos a ver como se relacionan entre las entidades, con ello pudimos obtener nuestro nivel conceptual, para dar paso a nuestro nivel físico.

Y comenzando hacer análisis para elaborará las consultas necesarias y transacciones que ayuden a llevar a cabo el programa.

4.2 ANÁLISIS

Analizando el proceso comenzamos a deducir las siguientes premisas:

- El esquema tiene que contener todas las entidades y dependencias universitarias
 - Tiene que contar con los niveles :
 - Dependencia.
 - Subdependencia.
 - Área (ésta nos ayudará para definir también los programas a los cuales se les brindará recursos).
- Tenemos que tener la información del personal como:
 - Número de expediente.

- Su nombre completo.
- El nivel que tiene en la organización.
- Título académico.
- Cargo del trabajador.
- La información de su personal de apoyo (Secretaria):
 - Nombre completo.
 - Teléfono.
- Teléfono personal (celular).
- Teléfono de oficina con extensión.
- Número de Fax.
- Correo electrónico.
- Dirección de la dependencia en donde se encuentra esta persona.
- Las subdependencias pertenecen a una dependencia.
- Los importes estarán relacionados a una dependencia.
- El personal sólo pertenece a una sola dependencia, subdependencia y área.
- El personal tendrá un nivel en la organización , contemplaremos en este punto a:
 - Titulares.
 - Secretario o Jefe de unidad administrativa.
 - Secretario Particular.
 - Delegado Administrativo.
- El personal tendrá un título, el cual estará asociado para colocar la abreviatura o el nombre del título en el oficio. Nos referimos en el título académico de cada persona si el personal no tiene título académico colocaremos Señor o Señora, según sea el caso.
- El personal asumirá un cargo en la Universidad.
- El personal podrá tener una secretaria.

En un principio se pretendía enfocarnos en el formato y en el documento de Excel que entregan las dependencias o entidades universitarias, en él hacen referencia a todos los recursos que necesitaron para el desarrollo de la obra, ya que en este documento especifica todo el material empleado. Para que en un futuro las estadísticas obtenidas del sistema fueran relacionadas con costo, materia y así saber un estimado de qué esperar para cada obra. Por lo que el esquema se enfocó a dicho documento.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
SECRETARÍA ADMINISTRATIVA

□ × 35 × □

Ya enfocándonos en el PMI, y después de analizar el documento de la figura 9 dedujimos las siguientes premisas:

- Los periodos estarán relacionados al año en que se está llevando a cabo.
- Al igual que el periodo contendrá las siguientes fechas:
 - La fecha de apertura:

Fecha que abrirá el periodo para las dependencias. A partir de esta fecha las dependencias o entidades universitarias verán su recurso asignado.
 - La fecha de cierre de los códigos programáticos:

Fecha que se coloca como límite para informar cómo se van a distribuir los recursos en los números de referencias requeridos.
 - La fecha de cierre de informes:

Fecha que se coloca para delimitar el día en que pueden entregar toda la documentación que respalde la obra de mantenimiento.
- El identificador del periodo será compuesto por:
 - Año.
 - Un número que identifique en qué periodo vacacional se realizarán los trabajos de mantenimiento para esto se contemplará lo siguiente:
 - 1.- Periodo vacacional de verano.
 - 2.- Periodo vacacional de invierno.
- Los importes del periodo se asociarán a la dependencia, subdependencia y área, a la cual se le brinda recursos y en qué periodo se está asignado este importe.
- Tendremos también el importe de los números de referencia, donde se especifica con detalle los recursos asignados.
- La plantilla observada en la figura 8. Nos da como referencia lo siguiente:
 - Tendremos que tener una entidad de concepto que especifique los detalles de la obra en cuestion como son:
 - Herrería.
 - Bancas.
 - Mesas.
 - Piso.
 - Muros.

- Otros.
- Al igual que el tipo de trabajo que se realiza en las áreas de la obra como son:
 - Aulas remodeladas.
 - Talleres remodelados.
 - Laboratorios remodelados.
 - Bibliotecas remodeladas.
 - Otros.
- También el detalle de cada renglón (refiriéndonos al documento de la figura 6) tomando el importe total.

Pero después de realizar este análisis surgieron otras cuestiones como son:

- Quiénes tendrían acceso a estas aplicaciones.
- Cómo sabríamos quién tuvo acceso al sistema y cuándo.
- Cómo garantizaríamos que las dependencias vieran sus recursos.

Por lo que tuvimos que volver a analizar la situación y deducir otras premisas:

- Necesitamos una entidad de usuarios los cuales tendrán:
 - Un identificador.
 - Su RFC que será forma de acceder a la aplicación ya que lo emplearán como usuario en la autenticación.
 - El nombre completo del trabajador comenzando por apellido paterno.
- También necesitaremos una entidad de aplicaciones que contemplará lo siguiente:
 - Identificador de aplicación.
 - Nombre de la aplicación.
 - Lapso en que estará activa la aplicación.
 - La URL.
 - La descripción de la misma.
 - Nombre corto de la aplicación.
- Se necesita englobar a los usuarios en grupos de acceso.
- Crear una entidad que permita saber qué dependencias foráneas dependen de dependencias o entidades universitarias centrales.

- Para saber quién del personal tiene derecho a ver que dependencias, ya que el personal de las dependencias centrales pueden autorizar ciertos pasos del procedimiento del PMI.

Para la implementación de la bitácora de accesos se creará una entidad que permita almacenar dicha información, por lo que necesitaremos:

- Una entidad que nos permita almacenar qué personal quiere tener acceso al sistema.
- Cuándo se consulta el sistema.
- Qué es lo que está consultando.
- Desde qué IP nos consulta el personal.
- Qué es lo que el sistema le indica, también verificando la IP desde donde nos consulta, así como qué mensaje le brinda el sistema.

Pero hay que considerar que para registrar los números de referencias tenemos que proporcionar un documento que sirva como acuse, el cual se congelará para que lo tengamos como documento de la dependencia con respecto al periodo, por lo que necesitamos que el personal titular lo firme.

En el presente trabajo menciono documentos que ayudan al proceso y a la justificación de dichas obras, así como sus resultados, considerando lo anterior debemos tener una base de datos donde se puedan almacenar dichos documentos.

4.3 DISEÑO

En el diseño del esquema tenemos que tomar en cuenta el apéndice A, ya que en él se encuentra la teoría implementada.

Al igual que consideraremos lo siguiente:

- Todas las tablas tendrán un nombre representativo e irá en mayúsculas.
- Todas las tablas que obtengamos de aquí contarán con los atributos de control (fecha de registros, RFC de quien registra, RFC de quien actualiza, fecha de actualización y estatus).
- Los catálogos no contendrán los atributos de control exceptuando los estatus del registro.

- Para la conformación del nombre de cada atributo tomaremos en cuenta lo siguiente:
 - Los dos primeros caracteres serán conformados por el tipo de dato al cual pertenecerá el atributo (en caso de int será i).
 - El nombre que caracteriza al atributo se dividirá entre caracteres cada palabra.

Ejemplo:

Atributo: Número de trabajador

Tipo: Entero (Integer)

Resultado:



Como hemos visto en la parte del análisis pudimos observar que necesitaremos esquemas que si bien se relacionan entre sí son independientes, los definiremos de la siguiente manera:

- Directorio.
- Mantenimiento.
- Permisos.
- Firma Electrónica.
- Bitácora.
- Documentación.

Tomando en cuenta todas las premisas podemos desarrollar el diagrama relacional.

4.4 FUENTES DE DATOS

El primer punto fue saber de dónde íbamos a obtener los datos ya que necesitábamos los titulares de cada dependencia como base primordial. De lo cual ya contábamos con una base de datos por el periodo que ya habíamos realizado manualmente.

El siguiente paso fue mantener los datos actualizados, para ello contaremos con la actualización por la SA, ya que su personal recibe los oficios de nuevos nombramientos de cada dependencia o entidad universitaria.

Para los catálogos fue necesario tomar datos que se albergan en la DGPe, otros provenían de SA como de DGOC.

Para la asignación de los montos y de la dependencia a quien le brindan dicho programa se tiene que obtener directamente de la SA.

4.5 IMPLEMENTACIÓN

Como pudimos notar en el punto anterior tuvimos que actualizar al personal titular de las dependencias o entidades universitarias, por lo que resultado de ello es la creación de un sistema que permite actualizar, insertar y borrar contactos del directorio para las secretarías de la SA, éstas podrá administrar desde cualquier lugar que cuente con internet, lo que se pretende es que ellos actualicen de forma continua dicho directorio pretendiendo así contar con las actualizaciones más recientes del personal titular de cada dependencia o entidad universitaria, ya que los oficios se alimentan de esa información para su generación.

Este sistema además de servir para los fines ya mencionados puede establecer comunicación directa con titulares de las dependencias o entidades universitarias por medio de la tecnología que tienen los dispositivos Apple^{MR} llamada FaceTime, con ellos podrán realizar videoconferencias.

También cuenta con marcado y correo automático desde dispositivos móviles (con plataforma Android e IOS)

El sistema del directorio mostrará por cada dependencia o entidad universitaria el personal titular asociado a ella.

Las acciones que puede realizar el sitio son:

- Buscar por trabajador y dependencia.
- Buscar por subsistema al que pertenece.
- Mostrar los trabajadores de cada dependencia.
- Agregar trabajador.
- Edita todo el registro del trabajador así como el remplazo del mismo.

Con ello podemos dar paso al sistema que soporta el programa de mantenimiento institucional.

Como ya habíamos mencionado el sistema contará con dos periodos a lo largo del año.

En los cuales se presentarán las mismas fases para cada uno de ellos, en cuestión de la administración del PMI, las cuales serán:

- Captura de asignaciones (asignación y posible adicional).
- Generación de oficios y entrega a las dependencias.
- Vigilancia del proceso por dependencia o entidad universitaria:
 - Detalle de cuándo la dependencia o entidad universitaria visualiza su asignación.
 - Entrega de números de referencias por las dependencias o entidades universitarias.
 - Entrega de informe por las dependencias universitarias.

Este sistema permitirá la acción de dar de alta en dependencia universitaria.

Para la cuestión de los formatos, como ya había mencionado, existirán diferentes tipos de plantillas. Los cuales se distinguirán por un color específico. Y estos serán asignados a las dependencias correspondientes.

Figura 10. Formatos de SA.

La creación y edición de los formatos también lo permite el sistema la cual será por medio de la pantalla siguiente:

Figura 11. Edición de formatos de SA.

Para todo ello contaremos con fechas estipuladas correspondientes a cada una de las etapas del proceso de PMI, éstas serán asignadas por la SA.

Las fechas antes mencionadas tienen que considerar lo siguiente:

- La captura de asignaciones (asignación y posible adicional)
- Apertura de oficios
- Consulta de oficios por las dependencias universitarias
- Captura de números de referencias por las dependencias o entidades universitarias
- Entrega de informe por las dependencias universitarias

Estas fechas se verán reflejadas en el sistema de las dependencias o entidades universitarias:

Universidad Nacional Autónoma de México
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
SECRETARÍA ADMINISTRATIVA UNAM

Inicio 10 de Mayo del 2015 Salir

BIENVENIDO

PUESTO

DEPENDENCIA

PERIODOS
201301
201302
201401
201402

FORMATOS
Reporte Excel

DOCUMENTOS
CALENDARIO VIGENTE
2013

PREGUNTAS
FRECUENTES

Asignación 1

1.- Asignación de recursos	
2.- Registro de códigos programáticos	
3.- Anexo de cotizaciones y documentación relativa (formato PDF)	
4.- Autorización del programa con firma electrónica por el Titular o Responsable del programa: Concluir a mas tardar el 31 de Mayo	
5.- Consulta de distribución en códigos programáticos	
6.- Reporte Final Anexo (formatos) y Cierre: Concluir a mas tardar el 30 de Agosto	

Hecho en México. Derechos reservados. UNAM, 2013. Esta página no puede ser reproducida. DGP, Versión 2.0 Última Actualización: Junio 20 de Noviembre de 2014.
Presidencia de la Universidad, 5000, Ciudad Universitaria, C.P. 04510
Correo electrónico: usuarios@dgpm.unam.mx
Se requiere cualquiera de los siguientes exploradores: Internet Explorer 7 o superior, Google Chrome Versión 3 o superior, Firefox Versión 3 o superior.

Figura 12. Página principal del Programa de Mantenimiento Institucional que visualizan las dependencias.

Las acciones que se pretenden realizar en estos sistemas son los siguientes puntos:

1. Visualización de los recursos asignados:

En esta sección se mostrarán las asignaciones de los recursos destinados para el PMI.

Asignación 1	
1.- Asignación de recursos	
Asignación	

Figura 13. Asignación de recursos.

Si existe más de una asignación, se enlistarán los documentos que sustentan estas asignaciones extras.

Asignación 1		Asignación 2	
1.- Asignación de recursos			
Ampliación			
Ampliación			

Figura 14. Asignación múltiple.

Los documentos se visualizarán en el navegador, se podrán imprimir, guardar, ampliar o disminuir.

Figura 15. Visualización de la Asignación de Recursos.

2. Registrar los códigos programáticos

El total que se ha asignado es de \$ 0.00.
La suma de tus importes es \$ 0.00, quedando \$0 sin asignar.

Regresar

CÓDIGOS PROGRAMÁTICOS

Clave del Código Programático	Importe Asignado
32.92.211.01.232	\$ 0.00
32.92.211.01.414	\$ 0.00
32.92.211.01.512	\$ 0.00
33.92.211.01.232	\$ 0.00
33.92.211.01.411	\$ 0.00
33.92.211.01.414	\$ 0.00
33.92.211.01.512	\$ 0.00

Figura 16. Asignación de códigos programáticos.

En esta sección se registran los montos en los números de referencias que se habilitan para ese periodo en específico, en el momento en que decidan cerrar dicha captura se podrá habilitar el paso número 4.

3. Anexar la documentación de cotización.

En esta sección, como su nombre lo indica, se anexa los documentos de cotización que los proveedores externos les brindan a las dependencias. El formato aquí mencionado tiene que ser entregado en formato PDF.



Figura 17. Anexo de cotización.

4. Autorización de códigos programáticos

A screenshot of a web application interface. The top header includes the UNAM logo, 'Universidad Nacional Autónoma de México', and 'PROGRAMA DE MANTENIMIENTO'. Below the header is a date '18 de Mayo del 2013' and a 'Regresar' button. The main content area is titled 'ACUSE' and includes a 'FECHA: 04/12/2013'. It has a section for 'ENTIDAD/DEPENDENCIA:' with a dropdown menu. Below that is a section for 'ASIGNACIÓN DE RECURSOS:' and 'CÓDIGOS PROGRAMÁTICOS' with input fields and a '33 52 211.81.232' value. At the bottom, there are icons for document management and a footer with legal disclaimers.

Figura 18.Acuse de códigos programáticos.

En este punto se firman los números de referencias por el titular de la dependencia.

5. Consulta de distribución de números de referencias (documentos elaborados por la DGOC).

Este documento depende de DGOC ya que con esto la dependencia brinda la notificación de que fue enterada de la distribución de los códigos.

UNAM Universidad Nacional Autónoma de México

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

15 de Mayo del 2015

Regresar

COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN, PRESUPUESTACIÓN Y EVALUACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE PRESUPUESTO

OFICIO NUM. DGPO-DIPP/...

ASUNTO: Programa de Mantenimiento Institucional, Invierno 2013.

Se hace referencia al "Programa de Mantenimiento Institucional" correspondiente al periodo vacacional de Invierno de 2013, en particular a los trabajos que realizará la entidad a su digno cargo.

Con la finalidad de cubrir los compromisos relativos a este Programa, me permito hacer de su conocimiento que se asignaron \$111,111.11 en total, en la siguiente forma:

CÓDIGO PROGRAMÁTICO	CONCEPTO	IMPORTE
370-201-131	Materiales de mantenimiento para edificios e instalaciones	33.92
370-201-132	Servicios de mantenimiento por contrato para edificios e instalaciones	33.92
370-201-134	Manutención de banquetes, equipos e instalaciones	33.92
TOTAL		101.76

Operación Montadora: 157 155 01 200

Figura 19. Distribución de códigos programáticos.

6. Anexo de los documentos que consolidan el proceso.

En este apartado es donde se anexan los cuatro documentos finales, esta parte es muy importante ya que con ello se consolida la vigilancia del periodo así como su término, al igual que el importe de todas las obras.

UNAM Universidad Nacional Autónoma de México

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

15 de Mayo del 2015

Regresar

Seleccione el documento a subir

Seleccione el archivo a subir

Seleccione archivo

Quitar/Reemplazar

FIRMA DE MANTENIMIENTO

Archivos de Excel (2007 o posterior)

No se ha seleccionado archivo.

Informe Fotográfico de las Actividades Realizadas

Presentación de PowerPoint (2007 o posterior) con un máximo de diez diapositivas y dos fotografías por diapositiva.

No se ha seleccionado archivo.

Diagrama de Trabajo

Archivos PDF

No se ha seleccionado archivo.

Reporte Final

Oficio de Reporte Final dirigido al Secretario Administrativo de la Universidad Nacional Autónoma de México (PDF)

No se ha seleccionado archivo.

Figura 20. Anexo de informes finales.

En la programación de estos sistemas no participé directamente, sólo brindé los procedimientos almacenados para la manipulación de los datos, así como de la estructura.

CAPÍTULO 5.- CONCLUSIONES

Con lo expuesto en este trabajo podemos hacer una comparación de los objetivos que teníamos en un principio y analizar si éstos fueron alcanzados.

Analizado punto a punto los objetivos iniciales fueron llevados con éxito ya que los sistemas nos permiten el logro de los mismos.

Por medio de los sistemas la SA podrá crear el periodo, estipular las fechas y generar los oficios, este proceso no le llevará más de unas horas ya que tiene que capturar los montos. Asignando así los recursos correspondientes, con ello podrán visualizar las dependencias o entidades, los montos para comenzar a realizar el proceso del programa de mantenimiento y cada etapa será notificada a la SA, todo ello a través de la aplicación Web desarrollada.

Todo ello se realiza a partir de la actualización oportuna de los titulares de cada dependencia, esto se lleva a cabo gracias a la colaboración de la propia SA que actualiza los titulares cuando les llega un oficio de asignación de personal en la aplicación de directorio.

Cada paso que la dependencia realice en cuestión de segundos estará visible para la SA, si recordamos este proceso llevaba muchos días por el problema de envío de la documentación, también si existe algún anomalía con el proceso de alguna dependencia en breve se le comunica (esto lo realiza la SA vía telefónica indicando cual es el problema), todos los documentos que la propia dependencia o entidad ingresa se almacenará en las bases para su posterior consulta.

En cuestión de la DGOC se les brindó acceso a la aplicación para que puedan visualizar los oficios para cada dependencia, también se pactó con ellos que cada determinado tiempo se les enviará un reporte que detalla cómo las dependencias distribuyeron sus códigos programáticos, con ello pueden realizar el apartado de estos montos y así generar los oficios de distribución de códigos.

Aun cuando todo fue cumplido, he aprendido que al sistema le faltan algunos puntos que no habíamos contemplado y que en futuras versiones se tomarán en cuenta.

Generalmente estaba involucrada en proyectos ya comenzados o en algunos que no eran tan complejos, por el número de dependencias involucradas, pero aun cuando fue complejo aprendí muchas cosas tanto técnicas como de logística acerca de la Universidad.

A

ACID:

Acrónimo en inglés de las propiedades que deben cumplir en las transacciones en una base de datos (*Atomicity, Consistency, Isolation, Durability*).

Atómico:

Se considerará como el valor de un dominio es invisible esto considerado para la representación del modelo relacional.

C

CFDI:

Comprobante Fiscal Digital por Internet.

D

Dependencia:

Es la unidad derivada de la estructura organizacional de la UNAM, de carácter administrativo, la cual lleva a cabo una serie de actividades para el logro de metas y objetivos acordes con las funciones de la institución.

DGPe:

Es la Dirección General de Personal es una dependencia universitaria que pertenece a la administración central de la Universidad Nacional Autónoma de México.

DGOC:

Dirección General de Obras y Conservación.

DISI:

Dirección de sistemas es un área de apoyo a las demás áreas de la Dirección General de Personal.

E

EDPAC:

Estímulos al Desempeño del Personal Administrativo de Confianza.

Entidad:

Es la unidad derivada de la estructura organizacional de la UNAM, de carácter académico, la cual lleva a cabo una serie de actividades para el logro de metas y objetivos acorde con las funciones de la institución.

F

FaceTime:

Es la tecnología que permite conectar distintos dispositivos de la marca Apple (como son iPhone, iPad, iPod touch o Mac) con sus contactos que tenga dispositivos Apple ya que con un toque puedes hacer videollamadas usando Wi-Fi.

L

LDD:

Lenguaje de definición de datos.

LMD:

Lenguaje de manipulación de datos.

N

Números de referencias:

Es un conjunto de dígitos que, ordenados en forma sistemática, detallan todos los movimientos presupuestarios que se efectúan durante todo el ejercicio, y facilitan la identificación del programa donde se origina el movimiento, así como la entidad o dependencia y la partida a la que se va a afectar.

P

PDF:

Formato de documento portátil, es un formato de almacenamiento para documentos digitales independientes de plataforma de software.

PMI:

Programa de mantenimiento institucional.

Presupuesto:

Estimulación financiera anticipada, generalmente anual, de los egresos e ingresos necesarios para cumplir con los objetivos y metas de los programas establecidos. Asimismo constituye el instrumento operativo básico que expresa las decisiones en materia del desarrollo institucional y de planeación.

S

SA:

Es la Secretaría Administrativa considerada como un órgano universitario central que tiene como fin apoyar a la rectoría.

U

UNAM:

Es la Universidad Nacional Autónoma de México la cual es la institución de educación superior más importante del país.

BIBLIOGRAFÍA

- Booch, G., Jacobson, I., & Rumbaugh, J. (2000). *El Lenguaje Unificado de Modelado Manual de Referencia*. Madrid: Pearson Educacion .
- DATE, C. (2001). *Introducción a los Sistemas de Bases de Datos*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- De Miguel, A., Martinez, P., Castro, E., Cavero, J. M., Cuadra, D., Iglesias, A. M., & Nieto, C. (2007). *Diseño de Bases de Datos. Problemas resueltos*. Alfaomega Ra-Ma.
- Liu, M. L. (2004). *Computación Distribuida*. Madrid: Pearson.
- Schmuller, J. (2000). *Aprendiendo UML en 24 Horas*. México: Pearson Educacion.
- Silberschatz, A., Korth, H., & Sudarshan, S. (2002). *FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS*. Madrid: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- México, U. N. (01 de julio de 2015). *Portal de Estadísticas Universitaria*. Obtenido de <http://www.estadistica.unam.mx/numeralia/>.
- Universidad Nacional Autonima de México. (23 de junio de 2011). *Direccion Nacional de México*. Recuperado el 16 de enero de 2015, de <http://www.personal.unam.mx/dgpe/>.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f.). *Direccion General de Personal UNAM*. Recuperado el 29 de marzo de 2015, de <http://www.personal.unam.mx/dgpe/menuArriba/acercaDeDgpe.jsp>.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f.). *Secretaría Administrativa UNAM*. Recuperada el 30 de marzo de 2015, de <http://www.sa.unam.mx/sa/servlets/VerCircularServlet.pdf?id=23&num=1432786341957>.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f.). *Secretaría Administrativa UNAM*. Recuperada el 5 de abril de 2015, de <http://www.sa.unam.mx/sa/servlets/VerCircularServlet.pdf?id=60&num=1432786684024>.

Para el desarrollo de este proyecto tuve que sustentarme en algunos fundamentos teóricos visto a lo largo de formación como ingeniería. Los cuales a continuación se integran al trabajo, ya que sin estos conocimientos no se podría realizar el proyecto.

Bases de datos

Desde el principio de las civilizaciones el hombre ha ido almacenando datos, en distintos recursos (piedra, madera, papel, etc.), con la finalidad de interpretarlos y poderlos transformar en información.

Las bases de datos se iniciaron por la necesidad de administrar esa información, ya que con el paso del tiempo la incrementaba exponencialmente.

Anteriormente esta información se almacenaba en archivos de un sistema operativo, para su manipulación existirían varias aplicaciones, según las necesidades de esos datos incrementarían esas aplicaciones, desarrolladas por diversos programadores, almacenando los registros en varios archivos, implicando mayor cantidad de espacio en el disco duro, conllevando a sistemas de procesamiento de archivos

Pero surgían inconvenientes como:

- Redundancia e inconsistencia de datos.
- Dificultad en acceso de datos.
- Aislamiento de datos.
- Problema de integridad.
- Problema de atomicidad de la información.
- Anomalías en el acceso concúrrete.
- Problemas de seguridad.

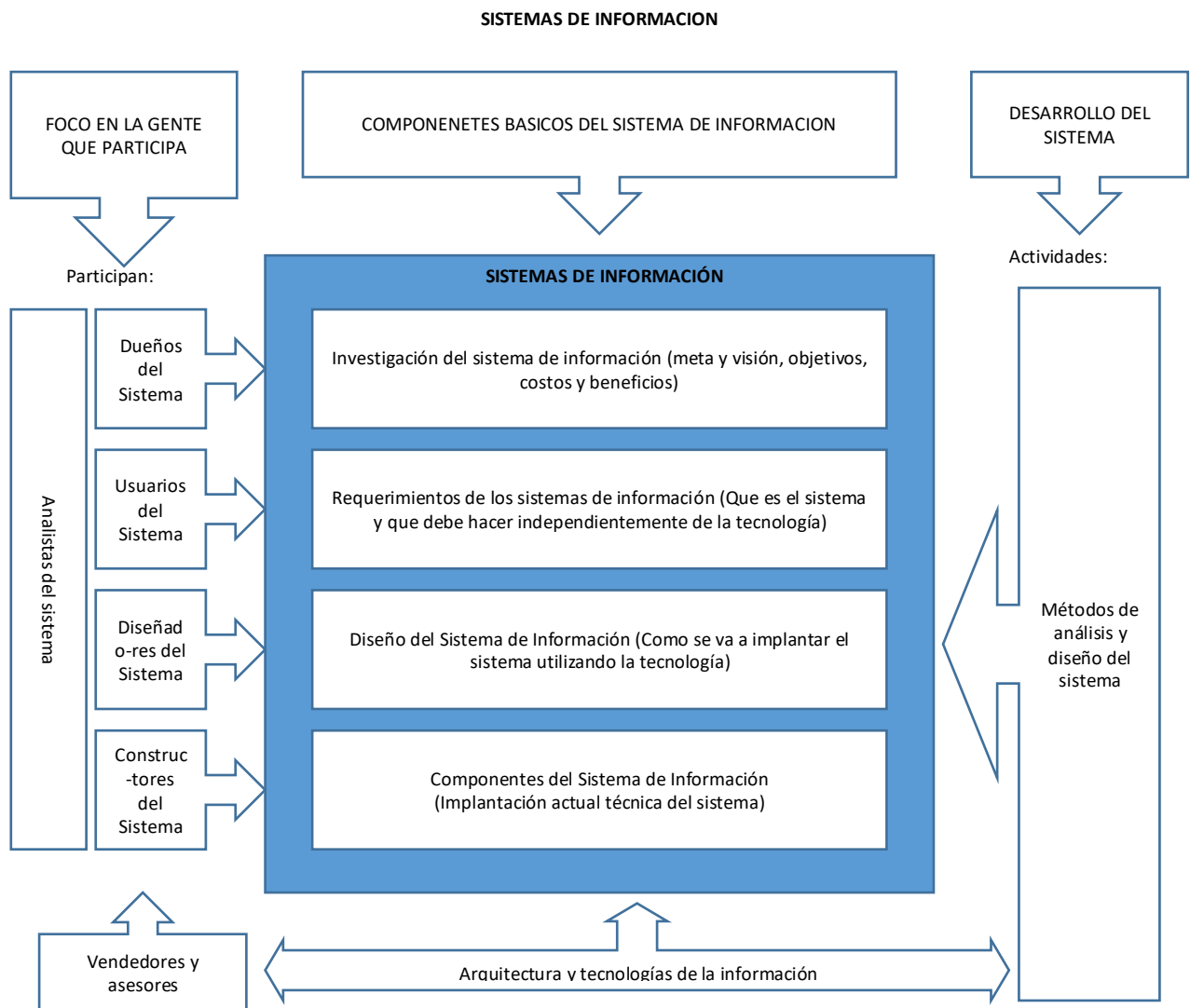
Por todos estos inconvenientes crearon los sistemas manejadores de base de datos, en la actualidad la manipulación de los datos, (modificar, eliminar, insertar y actualizar) ha ido facilitándose por este tipo de sistemas.

Sistema de Información

Un sistema de información es un conjunto de elementos ordenados y organizado para llevar a cabo algunos métodos, procedimiento o control mediante un proceso de información.

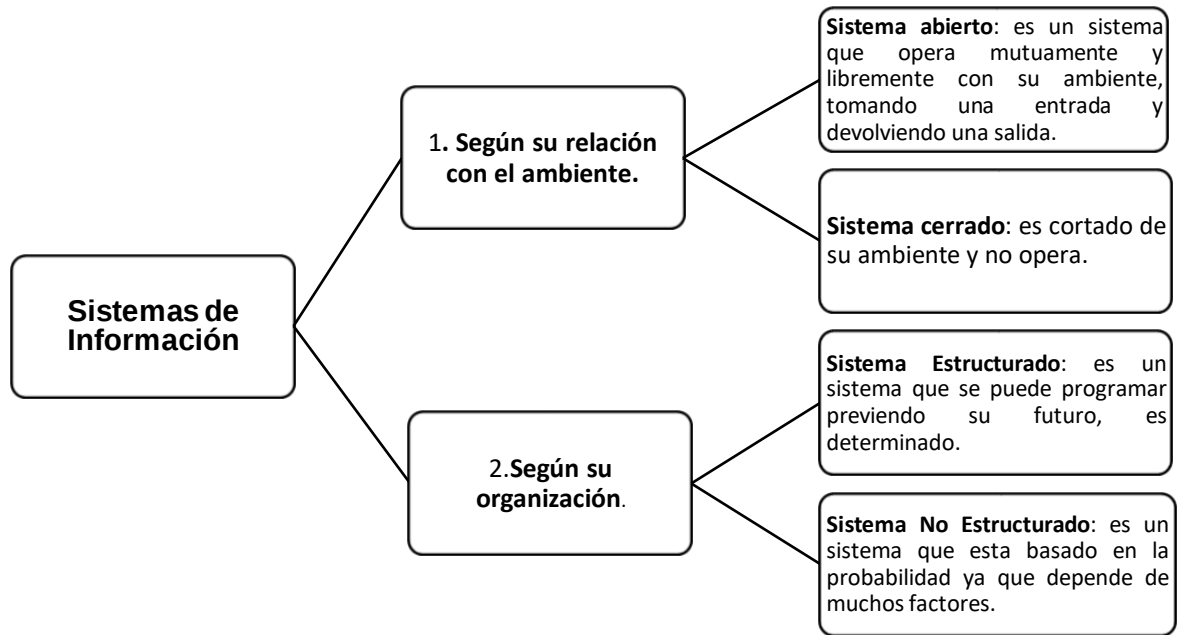
Es importante saber que el sistema de información comprende otros sistemas como el automatizado y el computarizado los cuales son parte de otro sistema más grande.

Por esto veremos a continuación el ciclo de vida de un sistema de información y las partes que lo componen.



Sistemas de información.

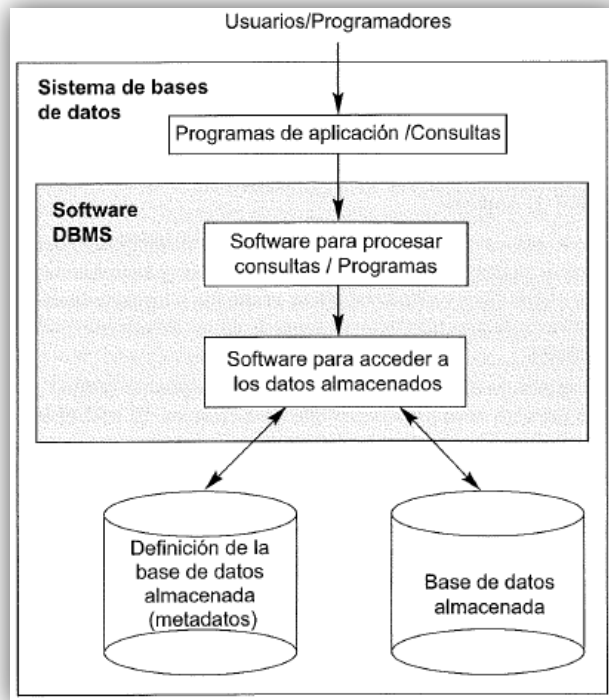
Como vemos en la figura anterior, un sistema requiere de varias etapas y de varios miembros para su diseño.



Clasificación de los Sistemas de Información.

Sistema de Base de Datos

Es un sistema que está encargado de administrar la información, esto es que la base de datos esté funcionando siempre bien sin importar lo que pueda suceder en ella, en otras palabras es un *software* SMBD y una base de datos que interactúan entre sí tomando una entrada y dando una salida. La siguiente figura nos explicará mejor lo anterior.



Entorno de una Base Datos Simplificado.

Pero algunos autores toman a los sistemas de base de datos, como, “Una colección de archivos interrelacionados y un conjunto de programas que permitan a los usuarios acceder y modificar estos archivos.”¹¹

Sistema Manejador de Base de Datos (SMBD)

Un sistema manejador de Base de Datos (SMBD) es conformado por un conjunto de datos, base de datos, interrelacionados y una colección de *software* específicos para poder tener acceso a dichos datos los usuarios y las aplicaciones que la utilizan, por medio de una interfaz gráfica. Se compone de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.

Su objetivo principal es brindar una forma de almacenar y recuperar la información de una base de datos de manera que sea tanto práctica como eficiente.

¹¹Abraham Silberschatz, **FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS**. p. 3

Definición de Base de Datos

Es un conjunto de datos relacionados y organizados apropiadamente entre sí de tal modo que resulte fácil administrarlos, actualizarlos y modificarlos, estos están bajo normas definidas para el modelo seleccionado.

Una base de datos se puede asociar a datos del mundo real como son nombre, teléfono, dirección, etc., que están almacenados en un *hardware* como un disco duro y que utilizan una interfaz para comunicarse con los usuarios finales, por ejemplo en la consulta de saldo de nuestra cuenta de banco, es por esto que una base de datos nos debe facilitar las operaciones de insertar, eliminar, modificar y actualizar datos de manera rápida.

Pero las bases de datos no contienen solamente los datos, también su descripción, denominada metadatos, los cuales se almacenan en diccionarios de datos o catálogos, por ello existe la independencia de datos física y lógica.

Garantizando que la base de datos se encuentra en un estado correcto todas sus transacciones deben cumplir ciertas propiedades (ACID):

- Atomicidad.
- Consistencia.
- Aislamiento.
- Durabilidad.

Esto sin involucrar las fallas de concurrencia o del sistema.

Ventajas y desventajas.

Ventajas	Desventajas
• Integridad de información. • Seguridad, la modificación de la información se realizará por personas específicas. • Coherencia de los resultados. • Reducción de almacenamiento.	• Personas especializadas, para la administración de la base de datos se necesita programadores, diseñadores y administradores. • Costo del <i>software</i> y <i>hardware</i>.

- **Concurrencia, permite que los usuarios accedan al dato teniendo ciertos privilegios de modificación.**
- Mayor vulnerabilidad a fallos, como los sistemas son centralizados se necesita tener copias por cuestión de fallos.
- Falta de rentabilidad a corto plazo, tanto por el costo en el personal y el equipo requerido, como por el tiempo que tarda en estar activo.

Ventajas y desventajas.

Tipos de Usuarios de las bases de datos:

Para poder identificarlos los dividiremos en dos grupos los usuarios informáticos y usuario finales

Nos referirnos a los usuarios informáticos, como aquellos usuarios que su labor es crear, programar y mantener el sistema de base de datos.

Entre ellos encontramos a:

- **Diseñadores:** son responsables de identificar los datos y determinan la estructura, para que cubran la necesidad del usuario con respecto a la base de datos.
- **Administradores:** su tarea es vigilar y gestionar los datos para la acción de compartir los recursos de dicha base, sin perder la confidencialidad, disponibilidad e integridad de los datos, entre sus tareas se encuentran:
 - **Definición del esquema.** Crea el esquema original de la base de datos escribiendo un conjunto de instrucciones de definición de datos en el LDD, que se definirá posteriormente.
 - **Definición de la estructura y del método de acceso**
 - **Modificación del esquema y de la organización física.** Realizan cambios en el esquema y en la organización física para reflejar las

necesidades cambiantes de la organización, o para alterar la organización física para mejorar el rendimiento.

- **Concesión de autorización para el acceso a los datos.** La concesión de diferentes tipos de autorización permite al administrador de la base de datos determinar a qué partes de la base de datos puede acceder cada usuario. La información de autorización se mantiene en una estructura del sistema especial que el sistema de base de datos consulta cuando se intenta el acceso a los datos en el sistema.
- **Mantenimiento rutinario.** Algunos ejemplos de actividades rutinarias de mantenimiento del administrador de la base de datos son:
 - Copia de seguridad periódica de la base de datos, sobre dispositivos físicos, para prevenir la pérdida de datos en caso de desastres como inundaciones.
 - Asegurarse de que haya suficiente espacio libre en disco para las operaciones normales y aumentar el espacio en disco según sea necesario.
 - Supervisión de los trabajos que se ejecuten en la base de datos y asegurarse de que el rendimiento no se degrada por tareas muy costosas iniciadas por algunos usuarios (Silberschatz, Korth, & Sudarshan, 2002).
- **Analistas y programadores:** estos brindan el análisis y la programación de las áreas que no pueden ser llevadas a cabo por los usuarios finales, por lo que se encargan de desarrollar funciones para que los usuarios finales lleven a cabo su trabajo.

Denominaremos usuarios finales a los usuarios que tiene acceso a la base de datos porque necesitan realizar alguna actividad en ella. Su interés en la base de datos es principalmente en los datos. Entre los que encontramos:

- **Habituales:** son aquellos usuarios que consultan y actualizan la bases de datos como parte cotidiana de su trabajo, para ellos generalmente los programadores realizan aplicaciones para su facilidad en la manipulación de la base.
- **Ocasionales:** este usuario tiene acceso a la base de datos, y al igual que el usuario anterior, pero con la diferencia de que no utilizan tan habitualmente por que el tipo de actividad que desempeñan no lo exige.

Tipos de representación

Los tipos de representación se refieren a los modelos para diseñar la base de datos. A continuación se describirá lo que es un modelo de datos y los tipos de modelos que se usan para el diseño de las bases de datos.

Modelo de Base de Datos

Se define como un conjunto de pasos a seguir para el diseño de la base de datos, tomando en cuenta la estructura de la base de datos (como los tipos de datos), las relaciones, la semántica y las restricciones de los datos. Es importante mencionar que define el tipo de lenguaje de datos que se va usar, nos permite prever acontecimientos del mundo real que pueden afectar a nuestra base de datos.

Una base de datos puede ocupar más de un modelo de datos ya que de acuerdo con lo que necesite se apoyará en un tipo de modelo. En si lo que hace un modelo es ocultar la administración de la base de datos para los usuarios.

Tipos de Modelos de Datos

Como describimos anteriormente el diseño de una base de datos puede utilizar uno o varios modelos de datos, a continuación veremos algunos tipos de modelos de datos, como estos han ido evolucionando de acuerdo al *software* y *hardware* que utilizan y a sus necesidades.

Modelos de datos		
Primitivos	Clásicos	Semánticos
Basados en sistemas de ficheros convencionales	Modelo Jerárquico	Modelo Entidad Relacional
	Modelo Red	Modelo Relacional
		Modelo Orientado a Objetos

Modelos de datos.

Modelo jerárquico

Una Base de datos jerárquica es un tipo de Sistema Manejador de Bases de Datos que, como su nombre indica, almacenan la información en una estructura jerárquica que enlaza los registros en forma de estructura de árbol (similar a un árbol visto al revés), en donde un nodo padre de información puede tener varios nodos hijos.

Esta relación jerárquica no es estrictamente obligatoria, de manera que pueden establecerse relaciones entre nodos hermanos. En este caso la estructura en forma de árbol se convierte en una estructura en forma de gráfica dirigida. Esta variante se denomina Bases de datos de red.

Modelo relacional

Una base de datos relacional es una base de datos que cumple con el modelo relacional, el cual es el modelo más utilizado en la actualidad para implementar bases de datos ya planificadas. Permiten establecer interconexiones (relaciones) entre los datos (que están guardados en tablas), y a través de dichas conexiones relacionar los datos de ambas tablas, de ahí proviene su nombre: "Modelo Relacional". Tras ser postuladas sus bases en 1970 por *Edgar Frank Codd*, de los laboratorios IBM en San José (California), no tardó en consolidarse como un nuevo paradigma en los modelos de base de datos

En esta representación se considerará cada fila de la tabla un hecho, la cual por lo general hace correspondencia con una relación o entidad real, y se denominarán tuplas. La cabecera de la columna es considerada un atributo y el nombre de la tabla es considerada la relación.

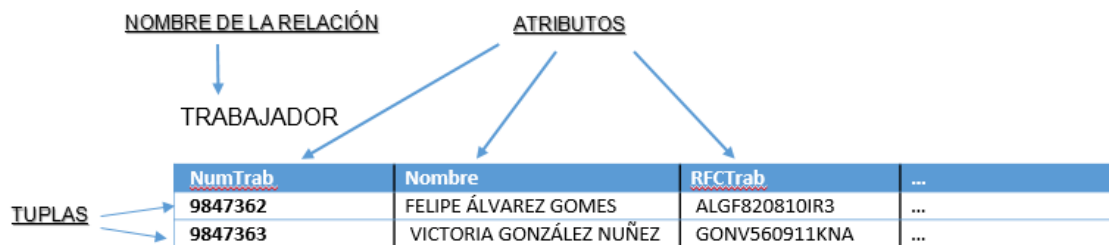
Cada tabla está compuesta por varias columnas las cuales tendrán un nombre único. El nombre de la tabla y de las columnas nos ayudará para interpretar el significado de cada uno de los valores que contiene dicha la tabla en conjunto.

El tipo de dato que describe los valores que pueden aparecer en cada columna está representado por un dominio de posibles valores.

El dominio se considerará con un conjunto de valores atómicos. Una forma común de especificar un dominio es indicar un tipo de dato desde el que se dibujan los valores del mismo. De igual manera para fines prácticos es útil utilizar un nombre que ayude en la interpretación de sus valores.

Este tipo de representación también es considerado un modelo basado en registros, ya que éstos se identifican porque la base de datos se estructura en registros de formato fijo de varios tipos. Cada tabla contiene registros de un tipo particular, al igual que cada columna contiene un solo tipo de dato durante todas las tuplas.

Ejemplo de dicho esquema es:



Representación del modelo relacional.

Modelo orientada a objetos

En una base de datos orientada a objetos, la información se representa mediante objetos como los presentes en la programación orientada a objetos. Cuando se integran las características de una base de datos con las de un lenguaje de programación orientado a objetos, el resultado es un sistema gestor de base de datos orientada a objetos (*ODBMS, object database management system*). Un *ODBMS* hace que los objetos de la base de datos aparezcan como objetos de un lenguaje de programación en uno o más lenguajes de programación a los que dé soporte. Un *ODBMS* extiende los lenguajes con datos persistentes de forma transparente, control de concurrencia, recuperación de datos, consultas asociativas y otras capacidades.

Las bases de datos orientadas a objetos se diseñan para trabajar bien en conjunción con lenguajes de programación orientados a objetos como Java, C#, Visual Basic.NET, C++, python, etc. Los *ODBMS* usan exactamente el mismo modelo que estos lenguajes de programación.

Los *ODBMS* son una buena elección para aquellos sistemas que necesitan un buen rendimiento en la manipulación de tipos de dato complejos.

Los *ODBMS* proporcionan los costos de desarrollo más bajos y el mejor rendimiento cuando se usan objetos gracias a que almacenan objetos en disco y tienen una integración transparente con el programa escrito en un lenguaje de programación

orientado a objetos, al almacenar exactamente el modelo de objeto usado a nivel aplicativo, lo que reduce los costos de desarrollo y mantenimiento.

Modelo entidad-relación

Un diagrama o modelo entidad-relación (a veces denominado por su siglas, E-R "Entity relationship", o, "DER" Diagrama de Entidad Relación) es una herramienta para el modelado de datos de un sistema de información. Estos modelos expresan entidades relevantes para un sistema de información así como sus interrelaciones y propiedades.

Modelo de red

Una base de datos en red consiste en un conjunto de registros conectados entre sí mediante apuntadores. Los registros son en muchos aspectos parecidos a las entidades del modelo entidad-relación (E-R). Cada registro es un conjunto de campos (atributos), cada uno de los cuales sólo contiene un valor de datos. Los apuntadores son asociaciones entre exactamente dos registros. Por tanto, los apuntadores pueden considerarse una forma restringida (binaria) de relación en el sentido del modelo E-R.

Tipos de Lenguajes

Los sistemas de bases de datos proveen los siguientes tipos de lenguajes:

- *Lenguaje de definición de datos (LDD)*

Este lenguaje define cada elemento de los datos como se visualizará en la base de datos antes de que se convierta en un formato requerido para la aplicación. Es empleado por los programadores para especificar la estructura y el contenido de la base de datos.

Ejemplo de ellos es la siguiente instrucción en el lenguaje SQL que crea una tabla:

```
CREATE TABLE empleado  
(id_emp int,  
salario int)
```

- *Lenguaje de manipulación de datos (LMD)*

Es el lenguaje que normalmente ocupan los sistemas manejadores de bases de datos, este lenguaje se utiliza con otros lenguajes de programación para manipular los datos por medio de una aplicación. En él están contenidos comandos que permiten al usuario final y al programador, extraer datos que ayudan a sus funciones (como requerimientos informáticos o desarrollo de aplicaciones) para la manipulación de la base de datos.

Existen dos tipos básicamente:

- LMDs PROCEDIMENTAL: requiere por parte del usuario indicar qué dato necesita y de dónde lo requiere
- LMDs DECLARATIVOS (no procedimentales): el usuario sigue especificando qué dato requiere pero no indica de dónde lo obtendrá, por lo que el sistema de bases de datos tiene que determinar un medio eficiente de acceder a dicho dato.

El LMD tiene un componente que implica recuperar información la cual es denominada lenguaje de consulta

Ejemplo de este lenguaje es:

```
SELECT nombre, apPat  
FROM personal
```

Arquitectura de los Sistemas de las Bases de Datos

La arquitectura de los sistemas de las bases de datos se basa en 3 niveles, según *ANSI/SPARC*:

Nivel interno (nivel Físico):

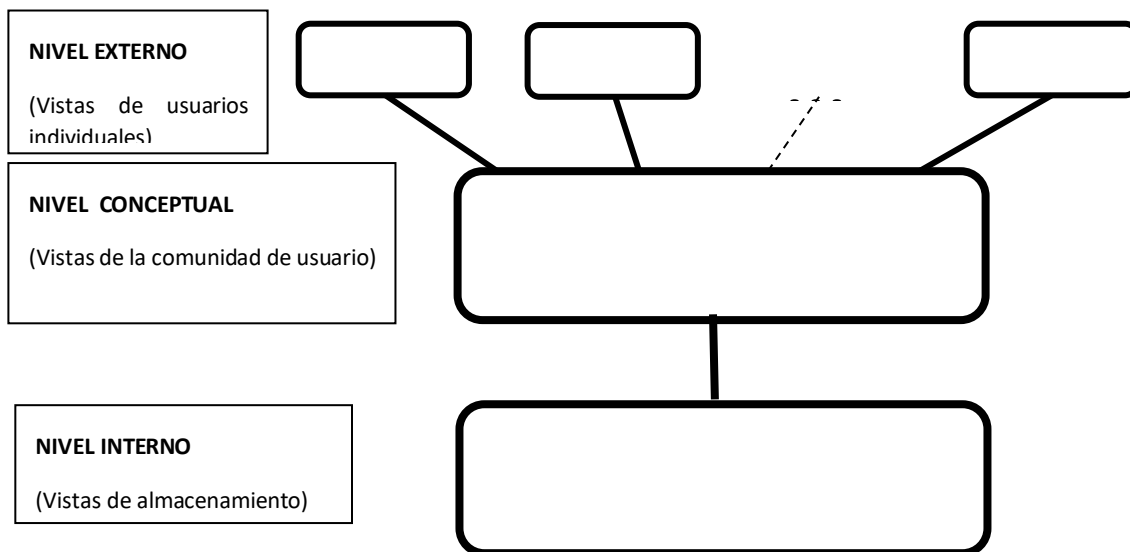
Este nivel es el más bajo de la abstracción y el que está más cercano a donde se almacenan físicamente los datos. Este nivel lleva asociada una representación de los datos, que es lo que denominamos Esquema Físico.

Nivel Externo (nivel lógico de usuario):

Este es el nivel más cercano a los usuarios, el punto de visto del mundo real, es la forma en que los usuarios ven los datos en forma individual. Este nivel lleva asociado un Esquema Conceptual.

Nivel Conceptual (nivel lógico de la comunidad):

Es el nivel de interconexión entre los dos anteriores. En donde radica la diferencia con el anterior nivel, es que en este nivel la forma de ver los datos es para la comunidad y no de forma individual. El esquema asociado a este nivel es el Esquema de Visión.



Niveles según ANSI/SPARC (DATE, 2001).

Tipos de sistemas de información

Considerando otro punto de vista que la arquitectura de los manejadores depende de los sistemas de información en donde es ejecutado. Entre las cuales encontramos la conexión en red, paralelismo y distribución.

Conexión en red

Esta se establece cuando varias computadoras ejecutan algunas tareas en un sistema servidor y otras sean efectuadas en los sistemas clientes (esto desarrolló a los sistemas de bases de datos cliente-servidor)

Paralelismo

Este procedimiento permite acelerar las actividades de los sistemas de bases de datos, ya que nos ayuda a realizar más transacciones por segundo esperando una respuesta más rápida (esto desarrolló a los sistemas de bases de datos paralelos)

Distribución

Este nos permite que los datos residan donde han sido generados o donde son necesarios, sin impedir que sean accesibles desde otros lugares. Así al crear copias de la base de datos nos permitiera continuar aun cuando el sitio donde se encuentre no pueda tener acceso en ese momento. (esto desarrolló a los sistemas distribuidos de bases de datos)

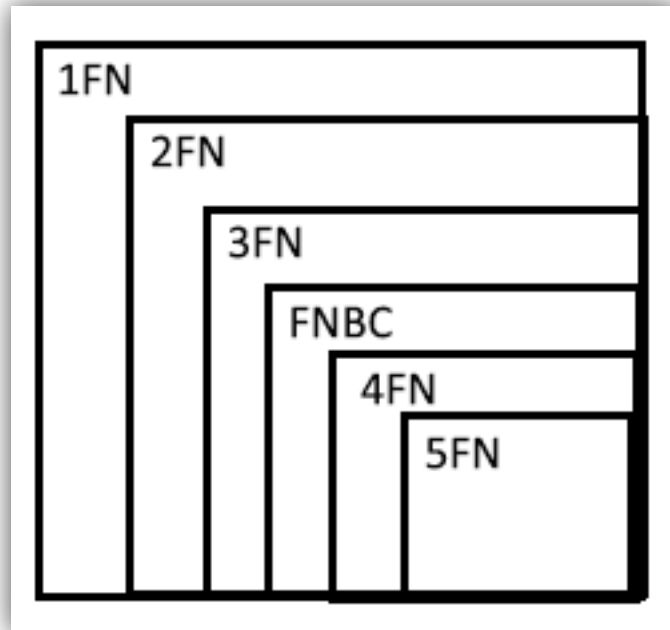
Normalización

Consideraremos la normalización como el proceso en el cual se convertirán datos complejos a un grupo de estructura de datos más pequeñas, obteniendo algo más simple, más estable y más fácil de mantener.

Esto ayuda a los diseñadores de las bases de datos a elaborar un esquema que reduzca los problemas lógicos, mediante una serie de reglas, cada una de ellas está basada en la anterior. Una de las ventajas de la normalización en la base de datos es el consumo de espacio, ya que ocupa menos almacenamiento en disco, esto sucede porque hay menos repetición de datos.

Formas de Normalización

Existen distintos tipos de normalización, una relación se encuentra en un grado de normalización si cumple con las restricciones de cada forma.



Niveles de normalización (De Miguel, y otros, 2007).

Las primeras tres formas de normalización fueron elaboradas por Codd en 1970, éstas fundamentalmente se basan en las dependencias funcionales que existen entre los atributos de las relaciones. En 1974 mejora la 3FN y esa mejora la denomina “Forma normal de Boyce-Codd” (FNBC).

Después basándose en las dependencias multivaluadas y en combinaciones, se crean dos niveles más de normalización la 4FN y 5FN.

En cada forma se consideran las reglas de esa forma, al nivel que complete la base de datos, se considera normalizada a esa forma de normalización.

Primera Forma Normal (1FN)

Se considerará que la relación está en primera forma si y solo si todos los atributos subyacentes contienen solo valores atómicos. Es decir que no existen grupos repetitivos.

Ejemplo de ello es:

1 FN		Sin 1 FN	
Nombre	Titulo	Nombre	Titulo
Fernando	Ingeniero	Fernando	Ingeniero
	Filosofo	Fernando	Filosofo
Alma	Licenciada	Alma	Licenciada

Comparación de la primera forma normal.

Como podemos ver en la tabla de la derecha existen datos repetidos en este "Fernando" en la columna Nombre, por lo que no se encuentra en la primera forma normal.

Segunda Forma Normal (2FN)

Una relación está en segunda forma normal si y solo si está en primera forma normal y todos los atributos no llevan dependencia por completo de la llave primaria, si es compuesta la llave primaria tiene que tener dependencia con una de los atributos que la componen.

Ejemplo de ello es:

Si tenemos la relación R ({A,B,C,D}).

Donde:

- La clave candidata es {A,B}.
- C y D no son principales.

2 FN	Sin 2 FN
$R1(\{A,B,C\}, \{A,B \rightarrow C\})$ $R2(\{A,D\}, \{A \rightarrow D\})$	$R(\{A,B,C,D\}, \{A,B \rightarrow C; A \rightarrow D\})$

Comparación de la segunda forma normal.

Del lado izquierdo podemos visualizar que en la relación no existe una dependencia por completo de la llave candidata en la parte "A→D" ya que la llave candidata de esa relación en la llave compuesta "A, B".

Tercer Forma Normal (3FN)

Una relación está en tercera forma normal si y solo si está en segunda forma normal y no existe entre los atributos no-llave dependencia transitoria.

Ejemplo de ello es:

Si tenemos la relación $R (\{A,B,C\})$.

Donde:

- La clave candidata es $\{A\}$.
- B y C no son principales.

3 FN	Sin 3 FN
$R1(\{A,B\}, \{A \rightarrow B\})$ $R2(\{B,C\}, \{B \rightarrow C\})$	$R(\{A,B,C\}, \{A \rightarrow B; B \rightarrow C\})$

Comparación de la tercera forma normal.

En la parte izquierda la relación de $B \rightarrow C$ se toma como dependencia transitoria el atributo "B" siendo una no llave.

Forma normal de Boyce-Codd (FNBC)

Se dice que una relación se encuentra en FNBC si y solo si todo determinante son clave candidata.

Ejemplo de ello es:

Si tenemos la relación $R (\{A,B,C,D\})$.

Donde:

- La clave candidata es $\{A,C\}$ y $\{B,C\}$.

FNBC	Sin FNBC
$R1(\{A,B\}, \{A \leftrightarrow B\})$ $R2(\{A,C,D\}, \{A,C \rightarrow D\})$	$R(\{A,B,C,D\}, \{A \leftrightarrow B; A,C \rightarrow D\})$

Comparación de la forma normal de Boyce-Codd.

Como podemos observar en la parte izquierda la relación A y B no son claves por separadas sino en conjunto, esto se ve en " $A \leftrightarrow B$ ".

Cuarta Forma Normal (4FN)

Una relación está en cuarta forma si y solo si están en forma normal Boyce- Codd y no contiene dependencias funcionales multivaluadas.

Ejemplo de ello es:

Si tenemos la relación R ($\{A,B,C\}$).

Donde:

- La clave candidata es $\{A,B,C\}$.

4FN	Sin 4FN
$R1(\{A,B\}, \{A \twoheadrightarrow B\})$ $R2(\{A,C\}, \{A \twoheadrightarrow C\})$	$R(\{A,B,C\}, \{A \twoheadrightarrow B; A \twoheadrightarrow C\})$

Comparación de la cuarta forma normal.

En la parte izquierda se puede demostrar que no está en la cuarta forma normal porque en la primera dependencia no participa el atributo C el cual pertenece al conjunto de claves candidatas y en la otra dependencia pasa lo mismo pero con el atributo B.

Quinta Forma Normal (5FN)

Una relación está en quinta forma normal si y solo si están en la cuarta forma normal y todas las dependencias de combinación están implicadas por una llave candidata, en otras palabras que todas las dependencias funcionales, multivaluadas o de combinación no trivial son consecuencia de las claves candidatas.

No siempre es una buena idea tener una base de datos conformada en el nivel más alto de normalización, puede llevar a un nivel de complejidad que pudiera ser evitado si estuviera en un nivel más bajo de normalización.